accenture
埃森哲

技术展望2021

开拓新局

掌握变局时代的技术先机



应变于新，启运未来

从洞察到行动，创造非凡价值。

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

前言

全球新冠疫情危机中，技术成为了经济、政府、企业、以及民众生存与发展的生命线。借助技术，我们得以用全新方式和速度认识世界、探索世界。

这场危机加速了企业数字化转型的步伐。2020年，当挑战袭来，许多企业由于缺乏敏捷转变所需的数字化基础，不得不面临严峻现实：数字绩效差距一夜之间骤然拉大。但是，一批领先组织却敢于打破常规，运用技术减少疫情对企业经营和人们生活的影响，行动之快前所未见。

埃森哲自己对此也深有体会。得益于云技术，我们为全球50多万员工提供了安全高效的远程办公模式，随时为世界各地的客户和合作伙伴提供无缝服务。

如今面对后疫情时代下的新挑战，但我们仍需借助技术的力量，重振员工、消费者、合作伙伴和社区的信心。我们必须打造新的工作和交互方式，增强适应能力与韧性，并创造全新的体验和业务开展模式。加速推进数字化转型将帮助我们实现这些目标。与此同时，我们还要建立和维护信任，让上述努力产生正向效果。

通过系统性地观察，我们看到企业正在大步向这一愿景迈进。他们纷纷以实际行动证明了技术是企业发展领导力的理念，破旧立新、重塑运营，同时肩负着对社会的高度诚信和责任感。当下，全球正处于变革时代的机遇期，人类有望通过积聚科技发展的蓬勃动能，构建更为广泛、深入的信任联接，用技术变革的巨大力量彻底重构后疫情时代的商业与社会。

当您在阅读本年度《技术展望》报告所揭示的各项趋势时，不妨同步思考如何将技术与业务融合，在变局时代重塑领先优势，带领企业、员工、乃至全世界开创未来。

沈居丽
（Julie Sweet）
埃森哲首席执行官

杜保洛
（Paul Daugherty）
埃森哲技术服务全球总裁兼首席技术官

目录

4 摘要
7 技术领航，劈波斩浪
10 主动求变，勇立潮头
13 专注使命，提升格局
16 启运未来：2021年技术趋势
20 趋势发展

23 趋势1：未来架构
夯实企业发展地基

39 趋势2：镜像世界
数字孪生智能泛在

53 趋势3：技术普众
人机融合全员创新

65 趋势4：无界工作
就地开展柔性协作

83 趋势5：多方信任
混沌格局下的生机

99 关于技术展望

102 参考资料

世界处于变局之中，企业当以技术为先，创新为本，开创竞争新格局。经历了2020年的种种挑战，越来越多的企业意识到必须成为技术驱动的企业。后疫情时代，商业世界将加速数字化转型，实现行业再造、体验重塑。要想保持竞争领先地位，企业需要**在变局中掌握技术先机**。

多年以来，许多企业都对自己的数字化转型进程充满自信，认为自己在适应性、创新性、联通性等等方面已是行业翘楚。

然而，一场席卷全球的新冠危机让他们认清了严峻的现实：工作流程僵化、供应链脆弱、信息准确性无法保证、客户新需求应接不暇。疫情犹如一场风暴，扰乱了企业原定的航向，也暴露出企业运营中长期存在的短板和缺陷。

风浪之中，企业比他们预想的更快实现转向，他们被迫加快转型进程，将十年计划压缩为两到三年。领先企业快速构建数字化核心能力，并同时提升员工的专业能力，并逐步建立了其自身的适应力、创新力和联通力[1]。

然而，转型之旅还远未结束。疫情加速了行业融合、供应链重构、虚拟世界延展、客户期望不断变化……这些原本预计几年后才会发生的重大变革汹涌而至，让企业一时间措手不及。近处的风浪清晰可见，远方的目标却模糊不清。

这其中的原因在于，一方面，数字化已成为广泛共识，企业的数字化转型变革不断深入，可选择的数字化模块也变多了，一切皆有可能。另一方面，各行各业都出现了市场空白，亟待重新定义，如何把握前所未有的机遇？企业可以从零开始塑造未来。而要想成为未来航程的领袖，就要先成为**变革浪潮中的掌舵手**。

今天的世界见证着人类有史以来最大的一次行业变革。人们渴望领路人的出现，带领大家穿越重重风暴，驶向未来。不敢转型、不想转型的企业势必掉队。唯有擦亮眼睛、正视未来、加速变革，重构员工技能、数据、架构和生态，才有可能驾驭变革，在未知的领域开拓全新的版图。



技术领航，劈波斩浪

技术改变世界。疫情则加速了各行业的数字化进程。紧随潮流分享红利的时代已经结束。疫情带来的改变将长期存在，企业不仅需要在变化中主动求变，还应引领变革。

新冠疫情证明，技术领导力决定企业领航地位。

以餐饮业为例，由于居家隔离和封锁政策，全球各地的餐厅被迫关闭了堂食服务，多家连锁餐厅濒临破产[2]。然而，就在这一片惨淡之中，星巴克借助成熟的数字业务布局，推动业务持续复苏。

疫情爆发后，非接触式消费需求猛增。手机点单、点餐机点单、第三方配送等方式迎来了高速增长。截至2020年8月，美国已有300万新用户下载了星巴克应用程序，手机点单和汽车餐厅即拿即取的收入总占全部营收额90%[3]。借助技术手段，星巴克在瞬息万变的世界里重塑客户体验，以需求为导向持续投资数字化部署。星巴克还推出了一个新的订单管理系统，整合来自UberEats、星巴克APP和汽车餐厅等多方客户订单，节省咖啡师完成订单制作的整体时间。截至2020年第三季度，星巴克在中国新开设40家啡快概念店，持续推动门店体验升级[4]；会员服务和线上业务在自有APP和三方平台数据已全面打通，全方位捕捉消费者需求，截止2020年，在中国市场，啡快、专星送等数字业务营收占比已达30%；星享俱乐部活跃会员数超过1500万，比去年同期增加了51%，同店销售同比增长5%[5]。

像星巴克这样及早做好准备，从容应对不确定局势的企业并不多。疫情发生前，很多企业对数字化的态度只是“够用就好”。根据Gartner对全球制造业企云转型现状和规划的调研，2014至2019五年来，企业自评的云覆盖率都在每年8%-13%左右，并计划在未来三年达到30%-50%。正如Gartner分析师所言，“制造企业每年都在说用三年时间上云，已经说了五年[6]。”

然而，在过去的12个月中，企业对于上云的态度开始转变：82%的IT高管表示，危机之中，他们采取了快速上云的举措；66%的IT高管表示，在不久的将来，他们将继续增加云化投入[7]。

95%的企业表示，新冠疫情促使他们创建直达客户的新触点[8]。疫情迫使企业直面现实——云端技术已经升级成为核心技术而非辅助手段，技术力量也不再是企业获取成功的助力，而是企业赖以生存与发展的基础[9]。

上云本是疫情期间的应急方案，如今已升级为价值催化剂：帮助企业快速构建平台，赢得行业领先地位。比如福特公司上线了十段交互式AR视频，让客户无需进行试驾即可体验新型电动车Mustang Mach-E[10]。潜在客户可以通过查看3D模型，完成新车全部功能的交互，同时还能直接了解汽车设计师和工程师的设计理念。再比如，贝壳打造的VR看房功能让消费者在完全无接触的情况下完成看房、选房流程[11]。又如，领先的量子计算公司D-Wave向致力于寻找新冠疫情解决方案的开发人员免费提供其“Leap”量子云平台，让更多开发人员体验到了量子计算的实用性[12]。新石器无人车表示，疫情防控阶段，无人车有了更多的应用场景，例如无人车送货、送餐、消杀，来自企业和机构的订单量随之大幅增加[13]。当全球陷入危机时，这些企业通过加速转型开启了技术主导的未来。

疫情之下，数字技术加速应用，企业已然形成共识：技术是竞争的基石。“够用就好”已变得“远远不够”。数字化领军者和后进者的鸿沟日益扩大，寄以观望而后动将陷入长久被动。企业管理层需要优先考虑用技术创新来应对瞬息万变的世界。技术试点工程和增量扩展的做法耗时耗力，早已在商业世界过时；企业需要更为平稳地从研发、应用到大规模部署的过渡，消除转型中的摩擦与阻碍。

更多资料，欢迎访问 www.wenku120.com

主动求变，勇立潮头

预测未来的最好方式就是去创造未来。以技术为先才能确保企业不被淘汰，但真正的领先者需要拥抱全新思维和全新模式。当全球市场被各种变化打乱节奏，大胆创新的领导力将带领企业走出困境。

要想在后疫情时代快速发展，企业领导者就不能满足于将业务恢复如旧，而是要革故鼎新，主动求变，绘制未来蓝图。

从员工到供应链，再到技术、运营和商业模式，领导者们花了几十年的时间，一直搭建的仅仅是一个应对缓慢、可被预见的静态系统。但在当下，成功属于那些敢于重塑的领导者。

在过去的一年中，企业被迫重新审视一些根深蒂固的理念——企业转型速度有多快、选取何种工作地点和工作方式、甚至销售什么产品、销售对象是谁。有些企业陷入了僵局，发现他们过去的运营理念在今天已不再适用。而有些企业勇敢摒弃了官僚主义做法和让他们止步不前的设想，成为了众人追随的领先企业。随着全球广告支出下滑，Spotify广告业务受到了严重影响[14]。它迅速采取业务调整措施，购买并开发会员专享的高质量付费内容，除了提供版权许可的免费内容，还增加内容生产，引领音乐流媒体行业的发展。

单以这些案例来看，这似乎是企业应对危机的权宜之计，但敢于重塑企业核心价值定位就已经为商业未来设定了全新的标杆。当许多企业还在驻足观望，领先企业已在主动描绘“新商业常态”。

在新冠疫情爆发之前，企业高管大多认为，部署一个企业级的新协作平台至少需要一年。但在2020年3月，英国国家医疗服务体系（NHS）仅用了短短几周，就为120万员工成功部署了Microsoft Teams，打破了人们对技术转型的固有认识[15]。制造业亦是如此。为应对呼吸机短缺的社会问题，豪华汽车制造商劳斯莱斯重新设计了整个供应链，开始生产呼吸机这种急需的医疗设备[16]。在五周之内，该公司已从超过100个不同供应商那里获得了生产呼吸机所需的新零件，并在三个地点协调运营，快速开展柔性生产。

更多资料，欢迎访问 www.wenku120.com

在危机关头，领先企业展现出了“硬核”的一面，不惧变革，而是将其视为创新的机遇。但是，如果没有坚实的技术基础来支撑他们的大胆创新，商业设想就无法落地。因此，领先企业牢牢把握主动权，将大愿景和强技术结合在一起，从而将应变力转变为竞争力。

例如，盖辛格医疗系统（Geisinger Health System）在收集了一定量的更多有关新冠疫情的相关信息后，优先加快投资API现代化和微服务架构，以提升其系统敏捷性和可扩展性[17]。实施后，该公司从每天支持27个远程访问无缝过渡到每天支持1000多个；远程办公员工人数增加了一倍，达到13,000名；公司还新建了数字筛选筛查系统和配套管理面板，让管理员可以实时查看患者人数，减少了患者等待的时间，合理进行分流，确保安全的社交距离。

常态也在发生改变。由于消费者、员工、客户和合作伙伴的需求不断在变，因此始终存在着尚未覆盖的真空地带。只要企业愿意打破固有思维，不再坚持过去行之有效的经营方式，积极制定下一步计划，未来就会充满无限的机遇，比如重塑客户体验、重新构想企业及其合作伙伴之间的数据流动方式，或者是建立员工远程办公的优势。

广阔的前景也预示着空前激烈的竞争。不管是传统行业还是新兴行业，任何公司都无法回避汹涌而来的颠覆力量，必须对未来有所规划。要想开拓新的版图，跟随远远不够，必须主动出击，敢于先行。



专注使命，提升格局

技术牵引发展，但领航者是那些创造技术、应用技术的人。在开创新常态的征程中，企业将对整个人类社会产生巨大影响，业务增长不再是成功的唯一标准。



更多资料，欢迎访问 www.wenku120.com

新冠疫情开启了一个重塑世界的绝佳机遇，让我们扩大价值的定义，兼顾人类发展需求、对环境的影响、社会包容性等价值。

当新兴技术和人的雄心愿景和奇思妙想发生化学反应，将迸发出巨大的能量，创造无穷的可能。比如，埃森哲、林肯金融集团（Lincoln Financial Group）、ServiceNow和Verizon的首席人力资源官共同创建了一个名为“连接人与工作（People + Work Connect）”的人才共享平台，无偿为不同行业的企业对接用工需求，帮助受影响的员工尽快找到合适的工作岗位[18]。一边是面临失业困境的航空业和旅游业员工，另一边是岗位用工缺口巨大的技术支持和客户服务领域，“连接人与工作”作为一个全球性、跨行业的支持平台，能够迅速匹配员工的经验和技能，帮助人员富余的企业与正在招募的企业进行对接。该平台应用数据分析技术，按位置、经验等类别汇集和整合公开员工信息，将一个行业中具有相似技能的员工安排进入到有就业机会的其他行业，从而缩短再就业时间，大幅扩展工作机遇。

在新冠疫情之前，已经有领先企业尝试重新定义商业成功，不再仅以股东利益最大化为唯一使命，而是关注各方利益，积极创造社会价值。例如，作为共益企业一员的达能（Danone）在财年业绩报告中发布“碳调整后”的每股收益，以确保在评估公司的盈利能力时将环境影响考虑在内[19]。沃尔玛（Walmart）对其供应商多样性和人事招聘进行了审计，优先处理与少数族裔供应商的关系，并承诺投入1亿美元建立种族平等中心[20]。

随着数字化转型的加速，企业已准备好应对全世界所面临的更深层次的挑战。倡导“可持续性”和“责任感”的绿色消费逐渐成为首要目标，技术则为实现这一切提供了基础。

试想，我们所买的每一杯咖啡都可以查看到完整、可信的生产记录，其包装用的是环保材料，不含过敏原，生产过程完全遵循道德规范。过去，实现产品全生命周期的透明度仍然是一个不小的难题。现在，新技术解决方案有望啃下这一块硬骨头，让企业与客户间建立前所未有的信任。

例如，埃森哲与万事达卡（Mastercard）、亚马逊云科技（Amazon Web Services）、Everledger、美慈（Mercy Corps）合作创建了循环供应链，实现多方共赢。这项跨行业的计划整合了基于区块链的数据共享、生物识别身份验证、支付功能和资源规划，目的是推动全球供应链向公平有序、可持续方向发展[21]。通过解决查找源头、真实性和可追溯性问题，这项合作具有生态普惠性。客户能够验证生产过程是否符合他们的需求和价值观，甚至可以选择直接打赏那些秉承可持续实践的小厂商。生产商的辛勤工作得到了回报，而制造商和分销商可以追踪商品并根据需求调整产品计划和优化产销协同，从而减少浪费，推动可持续发展。

企业越来越依靠技术的力量来提升业务价值。但若想借助技术取得行业领先，企业需要以一个更广阔的视角来看待技术的影响力。



启运未来：2021年技术趋势

企业追求的不再只是市场份额，而是比竞争对手更快实现未来愿景。能否成功取决于应变的速度和能力，以及他们当下的技术决策。

但是，企业要想构建技术领导力，仅仅依靠首席信息官（CIO）或首席技术官（CTO）是不够的。要想获得成功，整个企业管理团队都必须树立以数字化为重心的理念，并在各部门贯彻落实。

要想驾驭变革，首先要筑起面向**未来的企业架构**，业务和IT需要深度融合。企业当下所选择的技术将决定未来很长一段时间内能开展哪些业务，因此架构的重要性日益凸显。企业竞争正在演变成技术栈的比拼，并且没有一刀切的通用模式可以参考。

将技术贯穿于业务的各个方面，将获得大量有价值的数据。这些数据可用于构建大规模的智能数字孪生网络，从而创造出一个可以释放巨大数据价值的“**镜像世界**”，将虚拟的数字世界和物理的现实世界无缝串联，助力企业实现模拟、验证、预测和自动化，开创新模式新业态。

企业还必须赋能员工，使他们成为变革的推动者。通过**技术普众**，使技术变得易用、普适，让普通人也能拥有技术话语权。通过随时随地为每位员工配备构建技术解决方案的工具和技能，企业可以由此激发大众创新。

人们随时随地**无界工作**开启了柔性化办公新模式，这一工作形态将推动有史以来最大的劳动力转型，创造虚拟团队竞争优势，打破组织边界。

未来充满严峻的挑战，但也蕴含无限的机遇。企业如果孤军奋战，则无法应对。**多方信任**可以助力企业通过革新合作方式，实现行业领先。从供应链到数字生态系统，新冠疫情暴露了全球现有依存体系的脆弱性。通过重建以技术为中心的伙伴关系，企业有望开辟新的合作领域。

小结

明者因时而变，知者随事而制。以转型应对变局，以创新开拓新局。未来既来，企业也应当适逢其时，应变于新，启运未来。

应变于新 启运未来



2021年趋势概要

未来架构

夯实企业发展地基

新时代下，面向未来的企业架构将会是企业打造竞争力、激发业务活力的关键一环。

镜像世界

数字孪生智能泛在

数据、人工智能和数字孪生技术大量广泛应用推动了新一代商业和智能世界的崛起。

技术普众

人机融合全员创新

自然语言处理、低代码平台、RPA等工具大大降低了技术实现的难度，引发技术普众的讨论。

无界工作

就地开展柔性协作

远程办公即将从应急措施走向常态化，企业有望突破地域限制，打造没有边界、灵活动态的组织团队。

多方信任

混沌格局下的生机

新冠疫情让行业格局重新洗牌，企业不得不重新建立新的合作伙伴关系，多方信任应运而生。

趋势发展

《埃森哲技术展望》以三年为周期，清晰展示出技术沿革的脉络。让我们再来回顾2020和2019两年曾阐述的各项趋势。

既有的技术能力是企业构建下一代业务的基础，并且推动企业把握最新的技术趋势。

2020年趋势

我体验我做主

让用户掌控个性化主权

在设计用户体验时，企业要打破了以往主观单向的体验设计方式，把主动权和可能性交给用户，进行体验共创。

人工智能与我

人机协作重塑业务模式

领先企业已不再将人工智能视为简单的技术工具，而是成为整个组织的变革引擎。

智能产品困境

交付长期体验而非硬件

通过提供长期的体验，打造全新的企业与用户合作关系，使智能产品的价值和效用随着时间推移不断增长。

机器人总动员

突破壁垒拓展全新机遇

随着机器人、传感器、语音识别和计算机视觉等技术的进步、以及硬件成本的不断下降，机器人应用走出了工厂车间，在各行各业全面开花。

培育创新基因

建立持续发展的恒动力

成熟的数字技术、科技进步和DARQ技术（分布式账本、人工智能、泛现实和量子计算）是支持企业持续创新的三大“基石”。

2019年趋势

DARQ的力量

解码黑科技DNA

分布式账本技术（Distributed Ledgers）、人工智能（Artificial Intelligence）、泛现实（Extended Reality）和量子计算（Quantum Computing）——简称DARQ，是引领下一阶段变革、重塑各个行业的新兴技术。

懂我经济

洞悉每位消费者，发掘独特商机

由技术驱动的客户互动，使得每位消费者都拥有了不断延展的的技术身份。这对于企业了解下一代消费者，并为其创造个性化、体验式的客户关系至关重要。

超级员工

改变工作方式，激发员工创造力

在新数字化时代，员工除了自身技能与知识储备之外，还在技术的帮助下培育出全新的能力。

生态安全共同体

共筑安全屏障

互联互通是商业生态系统赖以维系的基础，但这也会增加企业面临的风险。企业领导者已经认识到，在与整个生态系统合作打造一流的产品、服务和体验的同时，还须竭力确保企业安全。

专属市场

有应必答的极速柔性生产

飞速发展的数字技术正在打造一个高度个性化和即时体验的世界。为了满足消费者渴望的专属市场，企业必须重塑自身架构，将这些需求传递到生产端，实现精准的供需匹配。

趋势1

未来架构

夯实企业发展地基



企业的业务和IT战略结合得越来越紧密，甚至融为一体。

荷兰皇家壳牌有限公司（Royal Dutch Shell）宣布到2050年实现净零排放的目标[22]。为此，壳牌实施了名为“ChargeWorks”的计划，开发和部署边缘智能算法以优化电动汽车充电站的能耗[23]。壳牌公司还与微软合作开发人工智能解决方案，旨在提高运营效率和降低公司碳排放[24]。壳牌同样希望通过在量子计算领域的研究，对太阳能的大规模吸收及储存或二氧化碳的吸收转化所需的化学程序进行建模[25]。

这些技术投资正在推动并定义着壳牌公司的未来，也为其他企业指引了前进的方向。技术正在重塑各大行业，技术领导力将决定行业领先地位。制造业企业正在使用大数据预测分析和机器人，逐步实现按需高度定制化生产；通过在农业生产中应用边缘智能和基于区块链的透明供应链等技术，精准农业有望得到大力发展；对于无人驾驶汽车，人们越来越期待推广普及的那一天。

各大企业早就预见到了这一趋势，但没想到变化来得如此之快。过去，企业借助技术来提升业务能力，但很少企业在制定业务战略时会与技术战略相结合。现在，情况不同了。为应对新冠疫情，全球各地的企业都在加快速进行数字化转型。2020年第一季度的云支出几乎是去年同期的三倍，到了11月，为应对疫情的颠覆性影响，70%已上云的企业计划增加云方面的支出[26, 27]。工业机器人制造商Fetch Robotics的需求增长了63%[28]。随着全球各地的企业开始寻找新的远程办公方式，虚拟现实（VR）的增长预期快速上升[29]。同时，由于跨境物流受限，本地生产的需求猛增，能够快速响应需求的增材制造技术受到了关注[30]。

这一系列的转型和大量涌现的新技术正在创造一个全新的商业时代——一个技术架构重要性与日俱增、行业竞争演变为技术栈竞争的时代。

几十年来，索尼（Sony）和微软始终在电子游戏领域争夺市场，竞争策略也很接近。他们几乎在同一时间推出主机，比拼硬件，并各自推出独家游戏内容。但近年来，他们已开始采用不同的技术决策以打造特有的竞争优势，并最终导致业务战略上的差异。

2020年，微软进一步发展Xbox云游戏平台，致力于让用户可以在更多设备上玩更多游戏。微软Game Pass订阅服务允许用户畅玩多款云托管游戏，多设备登录支持则可让用户在不绑定主机的情况下，灵活使用手机、平板电脑或台式机玩游戏[31，32]。与此同时，索尼通过新一代硬件提供沉浸式的独家体验。其新推出的PS5主机支持佩戴无线PlayStation VR耳机，让用户尽情体验3D游戏音效[33]。PS5主机的DualSense控制器通过自适应触发器构建独特的触觉反馈机制，可在游戏中提供逼真的感官体验——玩家可以感受到真实的射箭或拉绳乐趣[34]。第一方和第三方游戏都可提供独家DualSense功能，而这些功能只可在索尼的PS5主机上使用。

虽然索尼和微软还是在争夺同一块市场，但是他们“背后”的战略却完全不同。他们根据各自技术架构的特点，探索新的获客方式和产品销售。他们的做法证明技术栈不再是千篇一律的通用模式，企业的技术选择将形成新的价值主张。

而且，与以往相比，企业现在的技术选择范围更广了。从功能各异的云平台、种类繁多的人工智能模型，到广泛使用的边缘设备，再到硬件和计算的设计（或涉及基础物理学），每一层技术栈都在向着全新维度不断拓展。云巨头提供的大量“即服务”解决方案，技术标准不断的改进和企业内云基础的不断增强，这一切都使得企业能够从众多技术中选择最为合适的方案。

技术选择范围的广泛既带来了机遇，也伴随着风险。对壳牌、索尼和微软这些公司来说，机遇就是可以定制技术架构的每一层，并以此打造独一无二的市场竞争力，而挑战则在于：对于大多数企业来说，现有的技术战略和架构在当初设计时并没有考虑到能有如此丰富的技术选择。

企业的未来发展取决于当下的决策，要想成为行业领导者或保持领先优势，必须构建具有竞争力的技术栈。同时，当企业进行云、大数据、人工智能、区块链等技术投资时，眼光要长远，考虑这些技术选择到底是会推动还是限制企业发展。具有活力、可持续性和竞争性的架构能够让企业充分利用当前的全部技术能力，为现有市场构建差异化优势，同时随着不断变化的企业目标不断调整、复用。

新竞争时代已来临。企业要想获得成功，除了业务规划，还要有明智的技术选择。因此，企业架构的作用至关重要。

88%

的中国高管（77%的全球高管）表示，企业的技术架构对于整个企业能否取得成功越发重要。

筑就坚实基座

创造技术财富

要构建具有竞争力的技术栈，企业首先需要拥有坚实的技术基础。2020的实际情况表明，有一些企业已经有所计划，但大多数企业的技术基础还不够扎实。他们背负着沉重的技术债，如果不及时重构，就会阻碍企业当前目标的实现。企业需要找到正确的道路，把技术变为财富，让原有僵化的系统变得更有适应性，并且可以重复使用以满足多样化的业务需求。



事实上，很多企业仅仅建立了适用于短期需求的僵化系统，但疫情下，当他们需要根据新的市场需求进行调整时却举步维艰。许多企业所构建的系统在当时看来非常前沿，但都不具备未来发展的适用性。

大多数企业都在争着上云。但是，当企业需要在极短的时间内应对变革时，仅靠“整体打包迁移”或迁移少量企业应用程序是远远不够的。云赋能企业，使其拥有巨大的转型潜能，能改变原有的运营、合作、竞争和价值驱动方式。真正为变革设计架构意味着从根本上重新思考应用程序的开发方式，并充分利用这些机遇。微服务就是最具代表性的突破。用微服务进行开发使企业摆脱了“来一个问题搞一套方案”的做法，让企业变得灵活，解其燃眉之急。多个较小的、松散耦合的服务所组成的微服务可以独立部署、缩放和重复使用，创建出一个只需满足最低可行性但价值产出巨大的系统。

以康宝莱的系统重构为例。进入中国市场二十余年，业务稳步增长的同时，与业务高度耦合的本地系统逐渐展现出灵活度和稳定性不足的问题。为适应高度电商化的中国市场，康宝莱于2020年启动了业务管理中台（BMP）项目，由埃森哲与阿里云共同支持其业务系统的全面重构，搭建业务中台。上云之后的系统架构在保证服务可靠性的同时，也能够稳定支持直播大促期间突增的流量；同时在云资源管理方面，基于弹性伸缩、按需扩展的策略来灵活经济地管理云资源，节约非促销期间的运营成本；基于新规划的业务中台，新系统能快速响应市场需求，为中国众多直销伙伴提供优质快速的服务[35]。

企业可以借助模块化和可适应的构建模块，采取类似举措来重新设计和夯实企业技术基础，从而快速响应市场变革。不仅如此，积累这种技术财富有助于企业增强探索和拓展新领域业务的能力，从容不迫地迈向未来。

云赋能企业，使其拥有巨大的转型潜能。

2019年，英国大型媒体公司ITV推出了雄心勃勃的数字化转型计划[36]。ITV已从原有系统、本地数据中心和COBOL上运行的老化软件的组合迁移到云上的微服务系统[37]。但是，它不满足于这一转型所提升的效率和节约的成本，还利用其新开发的微服务和超自动化功能，在不到9个月的时间内搭建了一款全新的直接面向消费者的视频平台BritBox。凭借将技术战略与业务战略相协调的远见卓识，ITV现在将原创内容分享给一百多万名用户，并提供独一无二的消费者参与体验，例如交互式竞赛和在线支付功能。

捷信中国是国内领先的消费金融供应商，为普通消费者提供门店商品分期付款的服务。曾经，去到门店的消费者需要排队等候，工作人员利用平板电脑进行资料填写及额度计算，不仅限制了业务的发展，员工成本也居高不下。埃森哲于2019年为其提供了数字化转型服务，将消费贷款申请服务由线下转移到线上，基于云原生架构设计，通过引入容器化、微服务、DevOps等技术帮助捷信加速资源整合和优化，推动捷信数字化转型。项目成功交付之后，捷信用户能够扫码登陆，自助上传证件，由系统自动进行额度的计算，用户等候时间从每人15分钟降到2分钟，让门店能够处理的单量大幅上升。同时，云原生架构帮助捷信实现了产品的敏捷交付，能够快速推出满足消费者需求的金融产品。

同时，企业还必须了解技术会如何为企业带来更广泛的影响。各行各业的企业都在从可持续性的角度重新评估他们的供应链、制造和包装，技术凭借对可持续性发展的贡献，也应成为企业考虑的要素。例如，使用云原生架构和可持续软件工程可以将碳排放量减少5%-10%，从而使技术栈整体上更加环保[38]。日本制药公司武田（Takeda）正在快速推动数字化转型以及AWS上云，目标之一就是为了实现可持续发展。



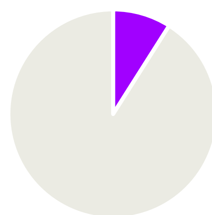
积累技术财富有助于企业增强探索和拓展新领域业务的能力，从容不迫地迈向未来。

打造强劲引擎：

比拼技术力量

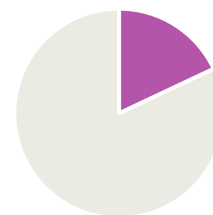
有了变革所需的技术基础，通过挖掘当前各类可选技术的巨大潜能，企业就能够收获将技术战略与业务战略相融合的真正价值。新兴技术能力的多样性正在推动曾经没有的业务战略和解决方案。企业不再需要以与竞争对手相同的方式来解决问题，相反，独特的技术解决方案将为企业带来新的竞争优势。

以下哪项描述最符合贵企业的技术战略和业务战略一致性？



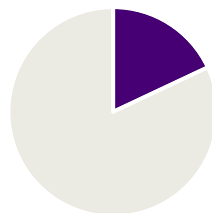
9%

技术目标与我们企业的总体战略部分协同。



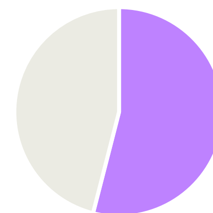
18%

技术目标与我们企业的总体战略完全协同。



18%

技术驱动了我们企业的总体战略和目标。



54%

目光长远的技术目标是我们企业的总体战略的核心，包括更大的社会目标（可持续性、包容性和多样性等。）

数据来源：埃森哲商业研究院全球高管调研

以拉夫劳伦（Ralph Lauren）为例，它将时尚转变为一种完全个性化的体验。该公司长期以来一直提供定制化产品，但仅限于选择颜色或在现有产品上添加刺绣。2020年，他们不再恪守定制化，而是转向按需制造。借助数字化定制平台，客户可以设计独一无二的夹克样式，然后根据自身尺码直接进行剪裁和缝制[39]。由于无需预先备好库存，此举能够减少浪费并更好地满足客户需求。

这意味着要想抢占未来市场的份额，企业需要探索各种可能性，并尝试将其与技术和业务目标巧妙结合。他们需要基于当前技术水平或未来技术潜力，重新构思产品、服务、运营等的未来，同时需要构建恰当的技术栈，以实现自己想要的未来。

该公司还推出了数字ID计划，每件产品都有唯一的标识符，这一计划又被称为“数字原生”[40]。客户可以扫描服装上嵌入的二维码确保产品的真实性，而拉夫劳伦则利用数字ID提高了供应链透明度并提升了效率。更重要的是，数字ID是基于一款敏捷平台构建的，该公司可以随着时间的推移继续推出新的交互方式，比如根据具体服装提供样式建议。

而宾利（Bentley）根据客户对可持续性的需求，围绕环保材料重新制定规划并设计业务。为了在2026年推出其首款全电动汽车，宾利正致力于开发蕴含巨大潜力的“e-axle”电机系统，该系统可完全回收且不含当前电动汽车中普遍使用的稀土磁铁和铜绕组[41]。除了实现零碳排放的目标，宾利的项目还可以显著降低电动汽车对环境的总体影响。如此一来，宾利在成为未来电动汽车领域领导者的同时，还可以帮助实现社会的可持续发展。

在中国，上汽大众新能源汽车工厂致力于实现“零影响”工厂的愿景。工厂投入了包括挥发性有机物（VOC）净化系统、100%直购水电、中水回用、热电联供等28项先进环保技术，使能源、水、二氧化碳、挥发性有机物和废弃物5项关键环境指标下降20%。此外，工厂搭载了智能能源管理系统，动态检测五5大能种的排放及能耗，并借助大数据和云计算手段，实现车间能耗的预测与分析，动态优化节能方案。在生产线流程上，采用更为环保的工艺，例如，以电伺服焊枪取代传统气伺服焊枪，用电能替代12Bar压缩空气，可节省70%的能源消耗；智慧烘房技术则可根据烘房内车辆数量智能调整燃烧炉功率，减少实际消耗的燃料[42]。

国家电力投资集团为了响应碳中和目标、实现可持续发展，宣布将在2023年实现国内“碳达峰”。为此，国家电投投资核电技术、自主研发了安全性和发电效率得到大幅提升的"国和一号"非能动核电机组，单台机组每年还可减少二氧化碳等温室气体排放超过900万吨。同时，国家电投投资的以氢燃料电池为核心的多项氢能关键技术和数字化综合能源能量管理系统IEMS等，正在帮助它加速实现从传统的综合能源企业向以水、风、光、核为主的清洁低碳能源企业的转型[43]。

这些企业都在某些技术层面将技术与业务战略进行了融合。但是，要想获得更高的灵活性和适应未来的能力，企业还需要全面思考各技术层之间的关联。

英伟达（NVIDIA）在新冠疫情期间就展示了多技术层关联的价值。在新冠疫情爆发后英伟达推出了智能医院解决方案Clara Guardian，让医院以前所未有的速度应对疫情[44]。该系统已在多个国家部署，覆盖了10,000多个病房。借助Clara Guardian，医护人员可以远程监控和检测患者生命体征的变化；强制相关人员佩戴个人防护设备（PPE）；指导医院员工和访客远离医院高风险区域；通过人工智能语音助理与患者进行无接触诊疗和探访等[45, 46, 47]。

这套智能系统的背后凝聚着多层技术架构的创新。首先，智能传感器能够传输数据并生成关于体温、出行、社交距离和口罩检测的信息。预训练的数据模型可以使用这些数据帮助诊断或预测患者是否需要住进重症监护室。边缘人工智能芯片和GPU为该系统提供了支撑，同时还支持智能的人机交互，如语音帮助和自动寻路。如此一来，医院能根据不断变化的需求迅速做出响应和调整。这一解决方案不仅可以用来应急，还可以支持医院今后的发展，开发更多应用场景，产生持续的价值影响力[48]。

由此，企业对整个技术栈的选择直接决定了他们未来的业务开展方式和长久竞争能力。企业如果能成功融合业务战略和技术战略，并致力于在技术栈中找到最有价值的技术组合，将能以前所未有的敏捷开发出真正独一无二的产品和服务，抓住市场变革的机遇。



77%

的中国高管认为，企业创造业务价值的能力将越来越多地取决于其技术架构的发展空间和机遇。

企业对整个技术栈的选择直接决定了他们未来的业务开展方式和长久竞争能力。

突破价值再造：

新一代技术与业务

企业在重塑人与技术的关系时，起到的作用越来越积极，并由此创造更多融合了技术的新产品和服务。未来，当客户想要了解企业最新的产品时，只需打开智能客服界面、戴上一副VR眼镜或者了解区块链相关知识。



技术作用的提升也带来了更多的责任。就像消费者在购买产品时会考虑产品质量、品牌等因素，如今技术也会成为参考要素之一。爱尔兰联合银行（AIB）在决策流程中采用了人工智能技术，投资创建了决策模型，并培育相应的员工能力[49]。但AIB也意识到，不良的数据或设计会导致创建的模型对部分客户产生不易检测的偏见。为了解决这一问题，并确保拥有客户可以信赖的服务和技术，AIB与埃森哲合作构建了算法偏差评估工具。该工具还被添加到模型部署流程中，数据科学家和业务用户等群体都可以使用该工具评估建议的模型是否存在任何偏见或不公平之处。在AIB快速、大规模地部署新技术的过程中，算法偏差评估工具提供了必要的保护作用。

如何肩负起这份责任，在满足客户需求的同时塑造用户与数字世界的交互方式，企业在思考中寻找新的发展机遇。以阿迪达斯（Adidas）为例，它向世人展示了数字互动不仅仅局限在屏幕上。阿迪达斯与FIFA合作，为其足球鞋系列设计了一个可穿戴数字平台，将现实足球和电子竞技游戏融为一体[50]。玩家可以通过现实世界中的身体运动来提升FIFA游戏中角色的技能，并解锁新的游戏内置奖励。这个创新举措为阿迪达斯和FIFA游戏双方都带来了新的客户，同时也提高了客户忠诚度。

类似这样的数字化互动还有很多应用场景。除了阿迪达斯，李维斯（Levi's）和圣罗兰（Yves Saint Laurent）等服装品牌也应用了Google Jacquard技术。这是一种先进的硬件设备，配备了不同类型的计算芯片和一个人工智能接口，可以将其插入夹克、背包等纺织品中，从而让用户直接在服饰或背包上操作来获得例如播放音乐等数字化体验[51]。谷歌这种让日用品变得智能化的做法表明，即使最简单的体验也能呈现技术与业务的融合。

微软的研究计划“Project Tokyo”则是以HoloLens MR眼镜为基础，构建与环境实时交互的人工智能助手，帮助视障人群拓展社交能力[52]。

微软的一支研究团队设计了几种新机器学习模型，重新调整设备上的计算机视觉和硬件加速功能。其中一种模型使用设备的空间感知能力，帮助用户了解周围环境的布局。它可以检测人们的姿势和彼此之间的距离，并通过相应音频提示，将这些信息反馈给用户。另一种模型将机器视觉功能用于面部识别，用户只需拍摄环境图片并扫描周围人的脸部，就可以知道对方的名字（如果被扫描者已输入身份信息）。

技术栈的多样性将为业务带来前所未有的多种可能性。面向未来的企业架构将会是企业发挥技术能力的整体价值，打造竞争力，激发业务活力的关键一环。企业当下所选择的技术将决定未来很长一段时间内能开展哪些业务。企业可以以全新的视角采用云、人工智能和新一代基础架构等技术，构建和使用最具竞争力的技术栈，并通过业务和技术一体化战略，获得全新的竞争优势。



技术栈的多样性将为业务带来前所未有的可能性。

决策点

准备好成为技术领导者了吗？

- 技术正在重塑行业，这一演变在2020年尤其突出，并进入了超速发展阶段。领先企业需要重新构建支撑未来发展的技术愿景，明确自身有哪些领先优势以及发展差距。
- 评估当前企业和竞争对手的数字化转型成熟度。加快对云、数据分析和移动技术等核心技术的投资。确定利用不断发展的技术能力打造数字驱动型产品、服务和客户体验。

如何选择合适的技术打造竞争优势？

- 专注于积累技术财富。重新构思企业的应用程序开发方法，以充分利用云能力和微服务以及它们释放出的灵活性。专注于创建最高价值而非最简可行的可重用组件。
- 未来已来。企业可以开始尝试投资或加大投资新一代技术，包括分布式账本、扩展现实、人工智能等，并规划相应的技术战略，力争在尖端技术领域占据领先地位，掌握竞争优势的源泉。

新一代技术将如何重塑企业与客户的关系？

- 使用某一产品或服务或许会让客户第一次与新技术接触。企业需要用设计思维和战略前瞻的方法来打造新奇的体验，拉近企业与客户之间的距离。
- 让信任成为新技术战略的核心设计原则。构建新技术战略时优先考虑数据隐私、道德设计和持续治理。在新一代产品和服务中，“可信”方能“采用”。

趋势2

镜像世界

数字孪生智能泛在



1970年4月，美国宇航局（NASA）的阿波罗13号飞船在飞向月球的途中出现严重损坏。

距离地球200,000多英里远时，宇航员却无法进入宇宙飞船，地面指挥中心需要诊断问题，但他们和宇航员都无法完全搞清楚发生了什么情况[53]。

幸运的是，美国宇航局在休斯顿有15台模拟器。这些模型分别代表宇宙飞船的不同部件或用于任务的不同方面，并由可联网的计算机控制，以模拟场景。地面指挥中心修改模拟器以复制他们熟悉的太空场景，从而快速安全地测试和完善航空计划，让所有宇航员平安返航。

这种技术是不是听起来很熟悉？美国宇航局的模拟器正是数字孪生的前身。如今，越来越多的企业正在推进数字孪生的应用，镜像世界也应运而生。

最初应用的数字孪生因具有监控、模拟和简化离散设备数据的能力而备受欢迎。但现在，模型的规模、人工智能的多层次应用以及应用率的提升开创了新的局面。领军企业正在构建跨越组织全要素的智能化数字孪生，并致力于通过组合应用该技术创造与现实世界的工厂、供应链、产品全生命周期一致的数字镜像模型，从而连接起一个庞大的智能孪生网络。他们正在创建不间断的数字主线，而数据网络结构将成为每家企业数字战略的必要组成。

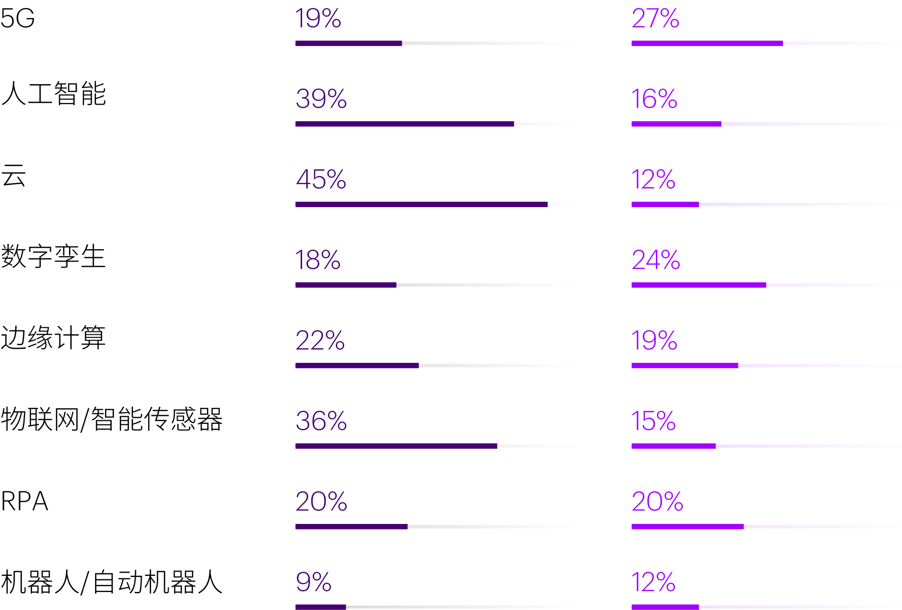


镜像世界就是这些主线的融合。越来越多的企业构建和连接到智能孪生，将组织逐步数字化，从而打开海量新机遇，开拓新经营方式。让我们先来看一下企业如何借助数字孪生实现实体资产和项目数据的收集、可视化和情景化，用数字化能力增强实体运营。人工智能可以帮助企业根据数据采取相应行动，例如动态响应实时信息、思考有关未来场景的大胆畅想，以及在生产新产品之前先在虚拟世界进行设计和测试。并且，这些能力将随着企业连接覆盖范围更广的孪生网络形成镜像世界而倍增。领军企业能够将数据和智能作为业务运营的关键要素，在大规模范围内做到实时和敏捷，彻底革新创新流程，并构建全新的镜像世界生态。

44%

的中国企业表示，他们正在进行数字孪生实验。同时，39%的中国企业表示，他们计划在今年扩展数字孪生的规模。远高于全球企业的18%。

今年您打算在组织内推广或试点哪些技术?



推广
在全生产体系中应用该技术来改造一个或多个流程

试点
在某个流程中应用该技术（例如，A/B测试），但不会在全生产体系中改变该流程

数据来源：埃森哲商业研究院全球高管调研

虽然镜像世界尚未成型，但企业已经开始行动构建未来。镜像世界就好比企业的“地面指挥中心”，支撑企业管理业务、制定和测试新战略、与合作伙伴开展协作。

以三一集团为例，通过打造以制造管理系统（MOM）为核心的数字管理系统，打通生产、质量、物流、库存等生产环节，三一正在建立统一生产数据模型、形成全生命周期业务数字化管控模式，从而实现生产过程的全数字驱动，推动三一的生产制造“由局部智能迈入全面智能”[54]。其在北京建立了中国风电行业第一条总装脉动式超柔性生产线，线内配置了工业机器人和各种先进的自动化设备，以及数据孪生可视化智慧大脑。通过智慧大脑，员工可以直观地查看仿真车间的动态信息和主机的生产实时状况。厂内的机器人数字孪生系统还能够实时仿真现场机器人的工作状态，通过数据孪生和机器学习监控装配的过程，提高生产效率和质量。目前工厂所有设备包括机器人参数都能实现互联互通，为未来的总装智能工厂奠定基础[55]。

将大数据和智能分析进行整合是构建智能孪生和镜像世界的关键所在。企业可以由此获得决策依据，决定影响企业存亡的重大问题，例如：如果必须关闭仓库，将会对运营产生怎样的影响？如果供应商的供应链无法运行，将会出现什么问题？如何更新该产品以使其更具可持续性，现有供应商是否有能力做到？

显而易见，新冠疫情当前，企业需要全面把控运营情况并思考后续行动计划。许多企业都受困于因工厂倒闭而导致供应链中断、消费品企业难以快速转型，难以找到突破口。但如果更多企业都将资产智能孪生化，那他们将拥有强大的能力来应对当下飞速的变革。打造镜像世界刻不容缓。

鉴于新冠疫情以及不可预料的未来局势，各行各业的领先企业目前都在重新制定五年和十年计划，而镜像世界正是他们的重点发展方向。

智能孪生将彻底改变企业的运营、协作和创新方式，犹疑不决、行动迟缓的企业在未来的市场和生态系统中将很快被淘汰。如果企业从现在开始为资产构建智能孪生，并将其尽早融入镜像环境，就有望推动所在行业乃至整个世界打造更加敏捷和智能的未来。

88%

的中国高管期望未来三年内，所在企业会加大对智能数字孪生的投资，而在全球高管中有此期望的仅占65%。

筑就坚实基座：

释放数据的力量

为了从镜像世界中获得洞察并提升敏捷性，企业首先要为数字孪生创建强大而全面的数据基础。当智能孪生连接到镜像世界时，可将数据有效转化为可执行的洞察决策。但是，不完整或不正确的数据将导致错误的决策。



无论是实时监控机器性能，或者创建客户行为模型来设计定制产品，孪生模型都需要借助数据来实现，因此高质量的历史数据对于智能孪生至关重要。但是例如新冠疫情这个突发情况就会让历史数据变得不可靠。为亚马逊卖家提供算法广告的代理商Nozzle发现，2月底，多个国家亚马逊的前十大热词在一周时间内变成了新冠疫情相关产品，如洗手液、酒精湿巾和N95口罩[56]。如此突然且广泛的变化可能导致根据“正常”行为进行训练的机器学习模型出现偏差，从而影响供应链、库存管理、市场营销等。展望未来，企业不能盲目依赖历史数据，而是需要随着世界局势的变化查看并纠正模型。

除了历史数据之外，企业需要制定实时数据收集策略，发挥智能孪生提供的实时分析能力。这包含两方面内容：通过传感器和物联网设备收集数据，以及通过相应工具来处理、分析这些收集来的数据，并将其分析结果可视化。如今，许多企业已经在投资部署物联网设备和传感器，但是却发现很难从这些设备生成的数据中获得价值。为了弥合这一落差，企业正积极开发基于云的服务和平台，以期获得实时洞察。例如，Snowflake为客户提供数据仓库服务，它可以加载连续生成的实时数据，无需人工干预，甚至可以处理半结构化数据[57]。

如此一来，企业可以根据实时数据构建智能孪生，真正实现工业X.0的愿景。以爱立信（Ericsson）和沃达丰（Vodafone）为例，他们正在与电动汽车公司e.GO合作开发未来工厂[58]。该工厂基于互联机器和5G专用网络，每台机器收集并处理数据后，将其发送到公司的“大脑”——网络运营中心。这些数据为整个e.GO工厂的数字孪生提供动力：了解每个组件、组件到达时间以及组件组装和拆卸说明。新部件可以在需要的时候准时到达。人类员工使用的工具是互联智能的，可以根据当前数据和规格自动进行调整，以提供特定任务所需的正确扭矩。

只有16%

的中国高管估计其所在企业的物联网设备和/或传感器提供的数据得到了100%充分利用。这个比例仅达到全球企业比例的一半。

更进一步，企业开始探索在镜像环境中连接的多个智能孪生如何利用实时数据安全地提升自主性。GEMINA（由智能核资产管理的发电）是美国能源部的一项计划资金研究项目，使用人工智能和数字孪生技术来增加核反应堆系统的灵活性和自主性并降低运行和维护成本[59]。

两个即将获得资金的项目都与GE日立的BWRX-300沸水反应堆设计相关。GE 研究院将预测性维护的算法由基于时间转变为基于条件，从而降低成本。为了实现这一目标，他们将开发一系列数字孪生，用于反应堆的连续监控、诊断、预测和预警。他们还将开发一个“低级人工智能（Humble AI）”框架，可在算法无法识别时默认切换至安全操作模式。这样，系统可确保安全地处理不确定性，同时增加了更多自主操作的可行性。

随着企业持续部署智能孪生和构建镜像世界，他们还需要考虑数字主线中多个孪生之间的数据集成、多个子组件是否用于同一孪生以及这些子组件间的数据集成情况。代表同一运营中不同部分的孪生在设计时需要考虑数据同步，以保持整体准确性。代表同一流程不同阶段的孪生或需要与其他系统中的孪生相连的孪生——例如，太阳能发电场的孪生和电网的孪生——之间应存在用于交互的API。企业从不同供应商处购买互联的机器或设备时，应确保数据互操作性并且可以链接到这些系统。

全面、兼容和可信数据是构建智能孪生和镜像环境的前提，有助于企业优化运营，监测和预测异常情况，从而防止计划外停机，提升自主性，并根据收集到的新数据或运行的新测试动态调整设计和运营策略。除了降本增效，智能孪生的真正价值在于让企业用新的方法获取业务洞察和管理运营。

用于产品仿真的合成数据

为尚在研发阶段、还未进入生产的产品建模仿真需要大量的“合成数据”。这些数据可以帮助测试产品设计的偏差或者甚至在构建产品原型之前测试产品在不同情形下，比如极端天气之下的性能变化。

埃森哲互动数字营销的Mackevision团队与25个合作伙伴组织合作开发联合研究项目KI Absicherung，旨在构建用于验证和批准自动驾驶汽车人工智能功能模块的标准[60]。该联盟正在创建可复制的高质量合成培训和测试数据集。他们将在虚拟仿真中使用合成数据进行行人识别测试和训练。

打造强劲引擎：

无风险的创新平台

智能孪生具有强大的仿真能力，依托于企业各领域的数据基础，给流程创新带来无限的想象空间。通过智能孪生，企业可以零风险地探索新产品创意为多个可能的未来制定战略，打造无限的“假设”场景。目前，大多数企业都只是小规模地进行尝试，但是，一旦他们可以在完全镜像的环境中应用多个孪生，将会带来更大的价值。

例如，智能孪生可以彻底改变产品研发流程。它们使得人工智能驱动的创成式设计成为可能，企业员工和智能系统通过迭代式协作可大幅缩短产品设计和制造周期。它们可让企业在仿真环境中完成更多的产品测试，在实体制造环节之前进行完善，从而节省时间和成本，让产品更贴近客户需求。

大数据和软件公司TIBCO正在帮助梅赛德斯-AMG马石油车队进行F1赛程模拟，来提高最终成绩[61]。尽管在轨测试时间有限，但他们成功地让车队用数字孪生模拟的方式测试了诸多车辆因素，例如设计、配置和空气动力学，从而帮助他们为不同轨道和赛车手制造出性能最佳的汽车。此外，该模拟可以测试不同场景下的汽车性能，如天气变化、轨道热量、事故或安全车的外观，从而帮助赛车手和团队应对不同情况调整赛车战术。

未来，智能孪生有望改变企业产品研发方式，在产品开发过程中起到更多作用。俄克拉荷马州立大学（Oklahoma State University）和Axnsys探索了如何使用数字孪生更好地对肿瘤进行靶向治疗[62]。针对肺部肿瘤的治疗会损害健康组织，因此确保尽可能多的药物颗粒到达肿瘤区域而不是肺的其他区域非常关键。俄克拉荷马州立大学和Ansys开发了人体肺部的数字孪生，然后模拟了不同患者模型的药物输送情况，如不同粒径、吸入率和初始位置，为患者提供个性化的诊疗方案。通过对这些因素进行试验，他们发现了一种输送方法，可以让医生将药物输送的准确性提高到90%，比传统气雾剂方法高出20%的准确性。

除了产品创新之外，企业还使用智能孪生模拟来探索可能的未来方案并为相关战略的制定提供帮助。一些企业正使用模拟来建模和预测恶意行为者日益活跃的动态。例如，Facebook根据公司的真实代码库创建了一个名为WW的模拟器。在WW模拟器中，由人工智能驱动的自动程序模仿了无不良行为的Facebook用户以及试图进行一系列有害行为（例如欺诈）的恶意行为者。然后，Facebook工程师可以实施各种策略，在模拟器中阻止或限制不良行为，并测试对机器人的影响[63]。

又例如美国国家橄榄球联盟（NFL）和亚马逊云科技（Amazon Web Services）合作构建的“数字运动员”平台，能应用人工智能和机器学习来更好地告知运动员如何确保安全措施并进行治疗[64]。他们利用多年来收集到的运动员成绩的历史数据，以及受伤和环境信息的最新数据，对运动员进行模拟，并以此对可能发生不同的情景进行建模。NFL希望，直观显示运动员在这些情景下的反应方式可以帮助他们用新的思路来制定新的安全防御规则。

无独有偶，北京体育大学同样以开发了“智慧冰场”系统助力冬奥会参赛运动员。该系统采用AI机器视觉算法和全景画面拼接技术，在不接触运动员的条件下自动跟踪运动员的冰上位置，绘制其轨迹并计算速度相关指标，便于运动员和教练员及时掌握训练效果、体能分配情况和比赛技战术状态，有助于运动员调整完善专业动作，每次进步均意味着离金牌又近了一步[65]。

随着企业继续部署和连接智能孪生，使镜像世界不断延展，将推动越来越多的变革。如果一组孪生不仅可以模拟单辆汽车对不同条件的反应，而且还能模拟整个车队的反应，效益将会倍增。又或者，产品孪生还可以与个人孪生进行互动，打造更多个性化的体验。例如，汽车制造商构建了车轮的智能孪生。如果将该模型与客户信息（历史偏好或试驾的实时信息）进行交互，就能够生成个性化的车轮设计，从而自动确保车轮满足设计人员的要求、安全法规以及客户的驾驶习惯和生活方式。

从创成式设计到个性化再到安全性，智能孪生模拟旨在将正确的数据和合适的人工智能模型整合在一起，并从孪生的安全性出发，探索各种应用场景和战略发展。很快，镜像世界将把面向未来的智能和敏捷性推向更大的舞台，产生更大的影响。

突破价值再造：

着眼全局

经历了2020年的疫情，企业需要跳出自我，着眼全局。他们可以在镜像世界中开拓全球合作，开展创新试验。仅仅了解自身的情况是远远不够的，企业还需要掌握上下游供应链、合作伙伴以及政府要求等更多信息。



领先企业已经开始与合作伙伴共同打造智能孪生实现运营可视化。保时捷与材料供应商北欧化工（Borealis）、科思创（Covestro）和Domo Chemicals以及区块链供应商Circularise合作，在整个供应链中使用数字孪生，确保保时捷汽车的生产使用可持续材料[66]。通过创建材料的数字孪生，Circularise在整个供应链中建立了数字线程，从而实现了材料的可追溯性并追踪了其他可持续性指标，如碳足迹和节水情况。在整个供应链中，各方均可更新孪生以反映产品制造流程和生命周期，从而为保时捷及其客户提高了透明度。

新加坡则展示了镜像世界的另一种深远价值。新加坡国家研究基金会（National Research Foundation）创建了"虚拟新加坡"，即城市的数字孪生，使用3D语义建模将地图和土地数据与气候、交通等实时数据结合在一起[67]。这是一款拥有多种用途的工具：测试城市设计以提高某些区域的可访问性；模拟紧急疏散来制定更合理的应急方案；分析交通、运输和行人通行情况以改善交通情况。虚拟新加坡集成了丰富的数字孪生数据源，可用于规划和监控城市发展，例如直观显示如何将人行天桥设计集成到附近的公园，并监控"绿色足迹计划（Greenprint Project）"提升太阳能能效，打造气体废物输送系统，建设可持续发展的新加坡。

当全局可视性和智能结合在一起时，镜像世界生态系统可以产生更大的收益。鹿特丹港是欧洲最大的港口，每年接待船只约30,000艘。该港口与IBM Watson合作，在广阔的码头配备传感器，用来收集有关气温、风电、湿度和水分状况等方面的综合信息，通过智能孪生为航运公司提供更高效、更节约成本的无缝体验。港口甚至还配备了被称为"数字海豚"的智能码头壁和带有传感器的浮标[68]。鹿特丹港借助人工智能分析收集到的所有数据，能够预测最佳系泊和离港时间，并计算船只需要在港口深处卸载多少重量的货物才能确保安全航行。

此外，2020年7月，鹿特丹港与韩国最大的造船公司之一大宇造船和海洋工程公司（DSME）签署了一项协议，要在智慧港口和智慧船只之间构建数字孪生接口[69]。这是数字孪生泛在的迹象之一。预计不久的将来，构建智能孪生的企业就能在镜像环境中顺畅交互和协作，而没有构建智能孪生的企业则只能望洋兴叹。

这些先行者告诉我们镜像世界未来的发展潜力。随着企业成功地给越来越多现实世界的具体事物建立数字模型，迅速发展的镜像世界将迎来海量新机遇，转型刻不容缓。企业有望轻松共享设计、信息、洞察，在镜像世界中测试还未生产出来的产品之间如何协同。企业领导者有望将数据和智能整合在一起，收获前所未有的新价值，站在更高的格局谋划企业未来生存与发展，重塑现有运营、协作和创新方式。

93%

的中国高管（87%的全球高管）认为，数字孪生对企业在战略生态系统合作伙伴关系中的协作能力至关重要。



迅速发展的镜像世界将迎来
海量新机遇，转型刻不容缓。

决策点

企业是否做好了进入镜像世界的准备？

- 审查现行数据实践。评估现有工具技术和数据存储方式是否可以有效消除数据孤岛。识别因新冠疫情而产生的数据会对哪些历史数据产生影响，以及企业获得准确洞察的能力。
- 优先构建数据流分析能力。数字孪生需要健康的数据“供应链”才能起到真正作用。将传感器嵌入实体产品和空间中，并投资可快速接收、处理和分析已有数据的解决方案。

数字孪生如何改变企业的创新流程？

- 列举数字孪生将对企业产生重大影响的领域。重新构思以数字孪生为中心的产品开发周期。
- 将智能分析与数字孪生实践相结合。尝试创成式设计或合成数据，探索它们如何优化设计、测试和产品开发。

如何联接更广泛的数字孪生生态系统？

- 先设计孪生，并连接到整个业务或生态系统。为数字孪生优先构建API，用来评估外部（或开放）数据源并吸收数据。
- 用生态系统思维引领数字孪生战略。针对大系统构建长期目标数字孪生，囊括整个办公室和供应链等。将各个孪生作为提升更大范围内协作透明度的方式之一。
- 寻找数字孪生合作伙伴，尝试合作共建新的孪生，或者加入现有的数字孪生网络。

趋势3

技术普众

人机融合全员创新



2020年7月，OpenAI推出了第三代深度学习语言模型GPT-3[70]。

开发人员可以用内测beta版来编写短篇小说、歌曲、吉他谱、自传以及代码。该模型推出后引起了巨大的反响。一名开发人员仅仅输入了“谷歌徽标”或“订阅按钮”等几个关键词，就成功创建网页界面。这一尝试让许多人意识到，普通人也能借助这个模型进行编程[71]。人们不禁思考，今后有了类似GPT-3这样的工具，是否人人都可以成为程序员？

这一天将很快来临。不可否认，变革正在发生。在增加新的功能和服务后，非IT专业的普通人也能学会技术开发和应用。催生这种变化的不止一种工具或服务，而是一系列的技术，其中包括自然语言处理、低代码平台、机器人流程自动化（RPA）等。非专业人员的技术应用门槛正在降低，并通过人机融合释放创新潜力。

技术普众可以让员工利用技术来优化工作流程或解决当前的一些痛点。例如，员工无需参与大型IT项目，就可以创建自定义的集团财务管理面板，开发具有审批和自动化采购功能的应用程序。技术普众可以让整个企业的员工都能够掌握创建技术解决方案的能力。

IT部门会因此失业吗？当然不会。技术普众的意义在于让IT部门专注于企业大型IT部署，推动大规模的技术变革或升级，引领企业走向技术前沿。而直面日常业务问题的员工可以借助大众化的技术工具和能力，根据自身的需求和场景进行定制化解决方案的开发。

这一技能转型的时机恰到好处：在新变局时代下，企业亟待加快数字化转型，企业可以用技术工具赋能全体员工的数字化转型，使他们成为新的推动力。

以香港中华煤气有限公司为例，为改善员工的工作环境，同时支持员工进行创新和学习数字技能，该公司上线了Power Apps——微软推出的一款低代码开发平台，将数据、应用程序和人工智能以具体形象和图标（而不是代码行）连接在一起，让用户能够轻松快速地创建新的应用程序。随后，一名程序开发经验有限的员工利用Power Apps成功设计出一个供跨部门使用的商业应用程序，让各部门同事可以审批、查阅、更改及搜索所有回收货品纪录，位于移动端的应用程序则让员工可以通过手机或平板随时随地完成工作。目前已有来自8个部门超过250名员工正在使用此程序，提升工作效率[72]。想象一下，当技术普众在整个企业内开展时，又将创造多大的价值。

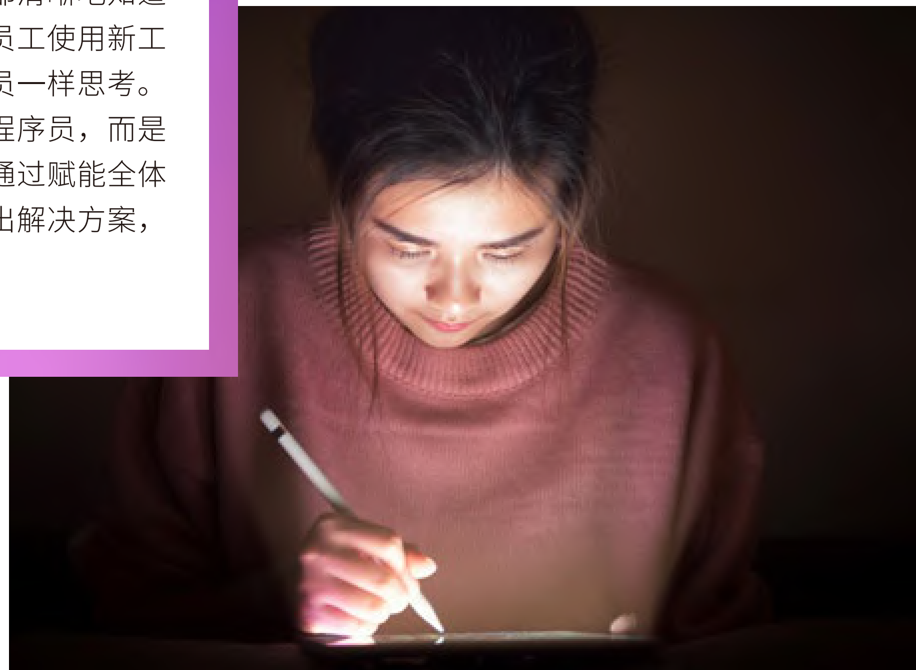
以国内餐饮连锁企业外婆家为例。过去，其线下门店采用纸质方式登记管理，巡店效果不高，已有的系统无法满足业务不断变化的场景需求。通过氚云低代码平台提供的表单、流程和报表，在没有技术人员帮助的情况下，外婆家的业务管理员轻松将过去纸质表单的管理方式转化成在线的专属应用。搭建的巡店管理应用实现了去手工化、去纸质化，巡店效率提升73%以上；同时，该应用支持实时拍照、模版评分、现场提交等功能，显著提升了管理人员对门店的实时管控和改善力度[73]。

此前，企业内部通常的做法是各部门单独给IT部门提需求，接着由IT部门构建或购买新工具并进行部署，然后再提供新技术的培训。但如今，技术普众为企业基层员工提供了创新土壤，将创新扩展到业务的最边缘。一旦实现技术普众化、民主化，人人都可以为创新贡献一份力。大众化的技术工具犹如星星之火，足以推动企业各级员工的转型与创新。

每个企业都要把握这一机遇，让员工成为数字化转型的核心推动力。但是要成功做到这一点，领导者需要让企业的各个层级都清晰地知道创新目标和重点。企业不仅需要让员工使用新工具，还必须积极引导员工像技术人员一样思考。当然，并不是要把每个员工都变成程序员，而是让他们掌握足以解决问题的技术。通过赋能全体员工，直面痛点的员工能够直接提出解决方案，确保企业紧跟快速变化的需求。

87%

的中国高管（88%的全球高管）认为，技术普众对于激发整个企业的创新能力至关重要。



筑就坚实基座：

弥合技能差距

多年来，许多企业都怀有实现数字化转型计划的雄心壮志，但却难以招募和留住实现计划所需的具备高技术素养的员工。2019年，有高达67%的企业表示，他们技能短缺，难以跟上变革步伐[74]。新冠疫情加剧了企业的数字化紧迫性，很可能导致这一百分比进一步攀升。

过去，企业招聘的方向仅仅是拥有专业技术能力的人员。如今，企业可以在招聘专业人员的同时，依靠技术普众来弥合某些领域的技能差距。双管齐下，缩小与技术需求之间的落差，找到最优的人才解决方案。



例如，不同岗位的员工都可以借助机器人流程自动化（RPA）学会自动执行重复性任务。武田制药公司在新冠疫情初期就使用RPA加快对新冠疫情临床试验的患者病历检查和治疗。现在，该公司已经为1500多名员工提供了RPA培训，员工自主开发的软件机器人已超过300个[75]。

RPA还可以应用于更多行业场景。风险管控公司LexisNexis尝试让项目经理使用企业级RPA软件UiPath平台收集和管理自动化提案，并尽可能提高机器人的复用率，这一举措获得了可观的投资回报率[76]。例如，该团队借助11个机器人仅在一天内就清除了31,000条积压的记录。这次尝试也让其他同事看到了RPA的优势，并开始着手推进自动化，从而创造更多价值。

如今，成功需要比拼速度。今天的解决方案，等不到明天再找人才。疫情期间，阿里旗下的低代码平台“宜搭”支持了阿里内部团队和外部合作方的系统研发。截至2020年6月，宜搭平台累计支持了2000多个组织机构的防疫项目，平均每个应用仅需1.5天即上线[77]。

这些自助式的技术工具对于许多企业来说可能是新领域，但也意味着良机。企业的大规模云迁移是数字化的必经之路，并为这些工具的应用奠定了基础。例如，借助亚马逊云科技（Amazon Web Services）的Honeycode，用户无需编写代码即可构建Web和移动应用程序[78]。Salesforce的Lightning App Builder是一款可在Salesforce应用程序创建自定义页面的点击式工具[79]。对于正在将员工迁移到Microsoft Teams的企业而言，他们可以直接嵌入Power Apps[80]。类似这些工具为企业员工和复杂技术之间构建起了桥梁。

这些案例不仅仅是用技术来提升速度和效率，其背后蕴含着更为深刻的含义。当强大的技术能力在整个企业内普及，每位员工都可以积极参与数字化转型并成为不可或缺的力量。员工可以自助选择需要自动化的工作项，从而更专注于更重要的工作。除了企业内部，企业还可以按照需求为客户创建解决方案，通过提升技术应用自主权来改善客户和员工的体验。

技术普众有望让企业走出数字化人才短缺的困境。在很多情况下，有了正确的技术意味着拥有所需的技能。无论是要迅速站稳脚跟的创业公司，或者是立志实现数字化转型的传统企业，均可借助技术普众来弥补技能差距。企业所面临的问题不再是“如何找寻人才”，而是“该如何赋能员工？”能够重新思考新方法来满足企业技能需求的公司将成为新的领军者。

打造强劲引擎：

激活基层转型

不少企业已经在使用大众化的技术工具来加速开发并尝到了甜头。但是，要想充分发挥技术普众的价值，除了要投资工具，还要投资员工，从而激活基层的数字化转型。企业不需要让每一名员工都成为程序员，但要训练他们像技术专家一样思考。



企业要采取双管齐下的战略，一方面要让员工知道他们可以使用哪些工具，以及使用工具的最佳方式和场景，另一方面企业需要对员工的整体技术素养进行投资。企业要帮助员工理解机器工作的逻辑、各种方案的优缺点，帮助员工实现“技术不仅是工具，更是解决方案”的思维转变。如果业务一线员工与基层员工有机会利用相关技术工具，他们有望提供比以往更灵活的定制化方案或产品。

澳大利亚财富管理公司IOOF创建了一个低代码培训项目，该公司希望探索新的数字创新机遇，但大多数技能水平高的开发人员都忙于一个常年项目[81]。因此，IOOF基于平台OutSystems发起了一场低代码竞赛，将开发人员与技术能力较低的员工配对，并给参与者两周的时间试验这个平台。该公司表示，实验结果让人满意，企业无需花费数年时间对需要更新技能的员工进行再培训，他们创建的低代码应用程序可以满足关键任务的需求。这已经演化成一个全面的生产体系。

企业对普通员工的技术素养培训中还需包括网络安全和数据治理等话题，有些企业可能会一味追求新技术能力而忽视这些。制造光纤电缆的康普公司（CommScope）开发了一款包含护栏的低代码和无代码程序，帮助员工避免意外安全风险[82]。该公司推出了一个内部网站，提供有关安全性和数据策略的培训课程、材料和信息，以及开发后发布和维护应用程序所需成本的详细信息。此外，他们提供了一个包含所有已开发应用程序的数据库，还推出了相应的论坛，参与该项目的员工可以在论坛中开展讨论，或者询问IT员工。

为保障企业数据安全，华为开展了全员网络安全和隐私保护意识培训与考试，目前全公司通过考试的比例已经超过99%。在政策制定上，华为鼓励员工通过外部培训和专业认证来提升网络安全与隐私保护专业能力，2019年已有超过500人通过了IAPP、CISSP等外部专业认证。此外，华为还上线了网络安全与隐私保护知识中心，平台已上线111门课程，学习人次超过29万，学习总时长超过62万小时[83]。

在某些情况下，企业还可能自行对这些大众化技术进行检查和审查。例如，低码软件公司Appian提供了“运行状况检查”功能，可以帮助用户确定其应用程序是否遵循最佳实践，并识别可扩展性或维护性方面的风险[84]。

此外，众多公司正在打造长期培训计划，以帮助所有员工扩展通用技术知识。美国全国保险公司（Nationwide）宣布将在五年内花费1.6亿美元为全美2.8万名员工提供“未来能力”培训，以提高他们的数字化素养[85]。埃森哲在全球开展技商（Technology Quotient，简称TQ）培训计划，旨在通过培训和竞赛帮助整个公司的员工提高“TQ”。该计划可帮助员工理解和表达重要的技术概念及其业务价值和应用场景。学习内容涵盖了DevOps和云等成熟技术、战略到区块链和人工智能等更尖端技术，从而让任一岗位或技能水平的员工都能初步掌握这些热门技术，并将技术用于解客户之所急。

类似TQ这样的技术能力培训计划可以覆盖整个企业范围，也可以设计成个性化课程。例如，SkyHive正在用人工智能帮助企业分析其员工的当前技能，以及他们将来需要的新技能和新兴技能[86]。在个人层面，SkyHive会评估每个员工的职位需要哪些技能，以及他们在技能上的差距，然后为他们提供相应所需的培训。

像技术人员一样思考不仅仅意味着知道工具如何使用，还意味着要懂得业务和技术背景，这样才能够针对特定问题或需求创建最佳解决方案。开展快速培训计划并不能保证所有人都具备技术思维，要想切实提升员工的知识水平和思考方式，企业还需要进一步的投入，从而实现全体员工以及整个企业的能力升级。

75%

的中国高管（86%的全球高管）表示企业必须给员工提供培训，使其能像技术人员一样思考，这样普通员工无需具备很高的技术技能，也能自助使用和定制技术解决方案。

89%

的中国高管（90%的全球高管）表示，技术普众的培训需要包含网络安全和数据治理等话题。

开展快速培训计划并不能保证所有人都具备技术思维，要想切实提升员工的知识水平和思考方式，企业还需要进一步的投入。

突破价值再造：

点燃创新火花

技术普众和大规模技术培训的价值会随着时间的推移而愈加显现。但这也对传统认知提出了挑战：谁将主导企业技术？如何制定技术战略和规划？IT部门的具体职责是什么？随着技术能力的深入普及，领先企业将对有机会重新审视技术与业务互相交织的关系，重新定义IT部门与其他部门间的合作。



重复造轮子是很多企业的无奈之举，每当开始一个新的项目，设计、开发与产品以及用户之间的互动似乎都会不断重复，且产出的风格和规范也不尽相同，这使得很多传统企业在转型过程中出现大量资源浪费和沟通成本过高的问题。埃森哲柔性工作室团队于去年帮助宝马中国的IT团队上线了企业内部的设计规范和资产平台，这使得表达对于产品未来的构想变成了一件简单而规范的事情，也使得设计师在进行开发协作的时候，效率大幅提升，设计师不再需要重复造轮子而是可以沿用这个平台里的组件库快速生成创意，而开发工程师也可以利用该平台进行组件式的开发。

因为有了这个平台，宝马中国的IT团队内部也极大促进了大家对于用户体验的重视和统一，在企业转型过程中，大家不再一味追求将产品上线，而是以更加高效且体验极致的方式上线，这解放了宝马中国内部员工的生产力，也让IT和业务，以及经销商和消费者之间的沟通和共识更容易达成，从而形成共创式的极致体验打造的文化[87]。

施耐德电气已开始探索未来新的协作模式。该公司将RPA作为数字化转型的重要组成部分，在转型流程中部署了220多个机器人[88]。但施耐德电气思考得更为长远，他们意识到机器人可能会造成信息孤岛，影响系统的其他部分，或达不到预期效果。为了解决这一问题，他们组建了一支全球RPA团队，负责审查各单位提交的用例是否具有战略价值，并且支持企业端到端转型。尽管未获批准的机器人数量大幅增加，但是这一新增流程可以确保获批机器人的耐用性。他们还为员工培训RPA技术的最佳应用场景，显著提高了后续申请成功率。

在这一领域找寻先机的企业正在为员工创造更大的自由度和探索域。在谷歌，如果员工有强烈的业务需求，他们就可以使用新的技术工具——即使谷歌还不支持这些工具[89]。这一规则也并非随时可用。采用新工具的团队必须努力付出来支持新的技术栈，还必须考虑到潜在的问题，比如团队之间的沟通和协作困难。谷歌深知为一线员工工作提供自由度的价值，因此，他们没有制定政策禁止使用哪些技术，而是考虑开发一种更具包容性的框架，供员工自行选择技术栈。

企业转型的速度将不再受限于IT团队推出新解决方案的速度，转型的范围也不再受限于非IT员工对专业技术的掌握能力。企业为员工配备大众化的技术，无论现在还是将来，都是在为提升敏捷性奠定基础。

如果不用技术赋能员工，企业的数字化转型将止步不前。各行各业正在不断适应和转型，客户期望也在随之变化，企业必须应新于变。

一直以来，企业都偏重于构建对顾客、客户和业务的专业能力。如今，鉴于企业必须更为快速高效地响应不断变化的需求，推行技术普众的时机已然到来，每个员工都需要把技术素养和能力作为关键能力。数字转型成功只是企业实现技术普众后的第一桶金。深谙其中精髓的企业将通过为员工赋能，更快实现业务诉求，释放创新潜能。

决策点

企业是否准备好充分利用技术普众所带来的优势？

- 企业可以先行在某一领域进行技术普众试点。例如，为销售人员提供设计应用程序所需工具，或为客服人员提供实现工作流程自动化的自助服务。
- 评估现有工具。许多云服务提供商已将机器人流程自动化（RPA）或低代码解决方案纳入其服务范围。确定企业已经使用的工具，或者需要进行哪些额外投资来推动基层创新。

如何培训员工像技术人员一样思考？

- 在整个企业内开展提升技术素养的培训。指导员工如何利用可用技术，并引导他们利用技术设计解决方案。通过人机协作来挖掘他们的潜能。
- 确保开展技术普众计划时同步进行安全性、治理等方面的培训，把员工领进“技术行业”的大门。引导员工了解扩展和维护解决方案的成本、安全漏洞导致的企业风险、如何避免造成不兼容和数据孤岛等机制摩擦。

技术普众如何与IT部门互助互利，提升效率？

- 组建相关团队来支持和推进技术普众。更新IT政策，确保员工能够灵活探索新技术的应用，但同时要让IT部门起到相应的监管作用。
- 弥合差距。实现IT部门“精益化”，扩展和迭代创新解决方案。在原型开发和设计阶段，尝试使用低代码等技术弥合企业的业务和技术之间的差距。

趋势4

无界工作

就地开展柔性协作





2020年，受疫情影响，全球数十亿人开启了新的办公模式。

为了维持企业运营和员工安全，领先企业采取了各种举措安排大批员工居家办公，并大规模部署技术解决方案来保持工作效率。

许多企业将这些措施作为解决短期问题的临时方案。但实际上，它们将成为应对长期业务挑战的重要举措。疫情之后，员工的办公方式被全面革新，随时随地办公成为企业和员工的新现实。

对企业而言，这意味着什么？让我们回想自带设备（bring your own device，BYOD）这一潮流刚刚兴起的时候：员工使用自己的手机、平板、笔记本电脑等移动设备进行办公，企业为此制定了相应的规章制度，建立了技术方案，在保证办公灵活度的同时，降低员工使用自有设备办公的风险。这一举措提升了员工办公体验，也为企业节省了大量开支[90]。如今，除了自带设备，员工还将自带环境（bring your own environment，BYOE）。

居家办公的员工使用着公司的笔记本电脑，但接入的是个人家庭网络，这一网络中可能还连接着智能音箱、安保摄像头、游戏主机等私人电子设备[91]。员工有可能在餐桌前，一边依靠数字技术远程办公，一边处理各种生活日常。

促成这种变化的是企业为应对新冠疫情而不得不迅速采取的转型措施。以NHS Digital（英国社会和医疗系统的IT供应商）为例，它与微软和埃森哲合作，助力1,275,000名NHS员工成功部署了Microsoft Teams[92]。借助该平台，医生可进行网上会诊，NHS可主持线上员工大会，员工在隔离期间也能够更轻松地与同事进行沟通和协作。

87%

的中国高管（82%的全球高管）认为，由于新冠疫情的影响，所在企业的员工面临史上最大最快的行为方式变化。

尽管世界各地的企业都在积极进行转型，但他们还未充分意识到转型所带来的更深远的影响——疫情期间实施的创新工作方式在疫情结束后仍然具有生命力。例如，在居家隔离期间，利物浦大学的科学家们在机器人的帮助下继续他们的研究工作[93]。该机器人可帮助科学家们寻找新方法，加速太阳能电池的化学反应，甚至可以在研究人员不在场的情况下自主进行实验。科学家们不会因为之后可以回到实验室就不再使用机器人。相反，他们将借助机器人进行更广泛的研究，例如进行一周7天、一天24小时不间断的实验，或处理对人构成危险的有毒物质。

疫情结束之后，办公地点将不仅限于员工的住所。BYOE方式支持让员工在任何地点（住所、办公室、机场、业务伙伴的场地等）无缝办公。领导者可以重新思考在不同地点办公的目的，以及在特定地点或与特定人员一起办公的意义。

在构建未来工作场所的过程中，企业需要思考两点。一方面，经过疫情大考，无界办公让员工和企业实现了双赢：员工获得更灵活的工作安排和更个性化的工作体验，企业得以在多变环境中保持敏捷性，平衡现场和远程办公的员工团队，满足业务跨地域运营的需要。

另一方面，采取有效战略支持这一新常态对于实现企业差异化至关重要。在新冠疫情爆发之前，领军企业就一直致力于实现员工团队去中心化，以在更大范围内获取人才。在疫情爆发期间，远程协作工具和远程监控技术的融合让企业看到了这一办公方式的新可能：企业可以重塑员工协作模式，通过无界办公的方式，下放企业的职能与决策权，让员工更加贴近客户，更快速地掌握市场需求和竞争格局的变化，更好的满足客户需求。

成为领先企业的机遇比比皆是，但首先应该持续推动企业的技术转型。新冠疫情爆发之初，在线化办公和学习的需求剧增，基于云的平台和协作工具取得爆炸性增长。截至2020年3月31日，钉钉用户数超过3亿，企业组织数超过1500万家，在线会议日峰值超过1亿次。在疫情得到控制后，视频会议已经笼络了一批企业用户，使其逐渐向基础应用方向发展，成为企业日常应用的一部分[94]。

展望未来，员工无界办公方式将扩大人机交互、增强韧性和实现工业X的机遇，有望充分发挥持续变革的强大力量。但是未来要想获得成功，不仅仅需要企业大规模应用新的数字解决方案。为了充分利用无界工作的模式，企业需要以全新的角度审视整个组织架构：他们需要挑战传统，重新构思其员工协作模型以更好地支持和赋能员工。他们还需要重新审视企业文化——工作适用场景要如何界定、团队协作的方式要如何重塑。

如何平衡远程和现场办公，每家企业的方法都不尽相同。每位员工都有自己的需求，不同企业所需的技术也各有千秋。但有一点毋庸置疑：新一代的员工团队领导者应将这一未来场景看作是创造价值的积极因素，而非阻碍。虽然员工分散各处，但领先的企业可以将整个员工团队以富于创意的方式紧密联系在一起，以科技为支撑，在任何地点均能保证创新。

68%

在新冠疫情期间，68%的中国企业投资了云工具，56%的企业投资了数字协作工具，两者均旨在为员工提供远程支持。这两个比例均高于全球范围企业的48%和47%。

您的企业在以下哪些方面进行了投资，用以在新冠疫情期间支持远程员工？

48%
依托云环境的工具和技术

47%
数字协作工具

41%
生产力管理工具

40%
远程监控技术

39%
家用网络设备（笔记本电脑、电话、平板电脑）

39%
学习或培训工具

35%
健康类技术（冥想或健康应用程序）

33%
自动化工具（机器人流程工具、软件测试工具）

数据来源：埃森哲商业研究院全球高管调研

如何平衡远程和现场办公，每家企业的方法都不尽相同。

筑就坚实基座：

从临时方案到长期战略

中国互联网络信息中心（CNNIC）的数据显示，截至2020年12月，我国远程办公用户规模达3.64亿[95]。疫情爆发初期，所有企业和组织被迫快速建立起远程办公机制。但这只解决了无界工作的部分问题。随着远程办公工具的持续推广，各种新技术和解决方案被迅速应用，适合远程办公的岗位和行业规模继续扩大，甚至包括了许多传统领域。现在是解决下一步问题的时候了：如何确保员工安全、流畅地进行远程办公协作。



首先，要重新审视员工体验。对于远程工作的员工，“工作场所”的含义发生了变化，因此，企业需要了解外部环境会如何影响员工的工作状态。例如，微软员工转为居家办公后，微软尝试用Workplace Analytics分析员工的协作和工作模式所受到的影响[96]。分析发现，不同员工的工作时间不尽相同，员工之间、员工与管理层之间的会议时间都有所增加。

就地办公时，员工体验方面的问题更容易被识别。而现在，无界工作已成为崭新的未来，员工的体验比以往任何时候都更加重要，却又被距离、出勤时间变化和时差所干扰。如果没有更全面的分析方法，就难以给员工提供更好的工作体验，也难以提升工作的效率与创造性。

何况，无界工作还给企业和员工带来了一项极大的挑战：安全问题。疫情最严重的时候，许多企业被迫忽略员工居家办公所带来的信息安全隐患，因为最紧要的是确保员工还能继续工作。现在，企业认识到，员工的工作环境可能是企业遭受攻击的最脆弱的一环，企业需要时刻进行安全防护。

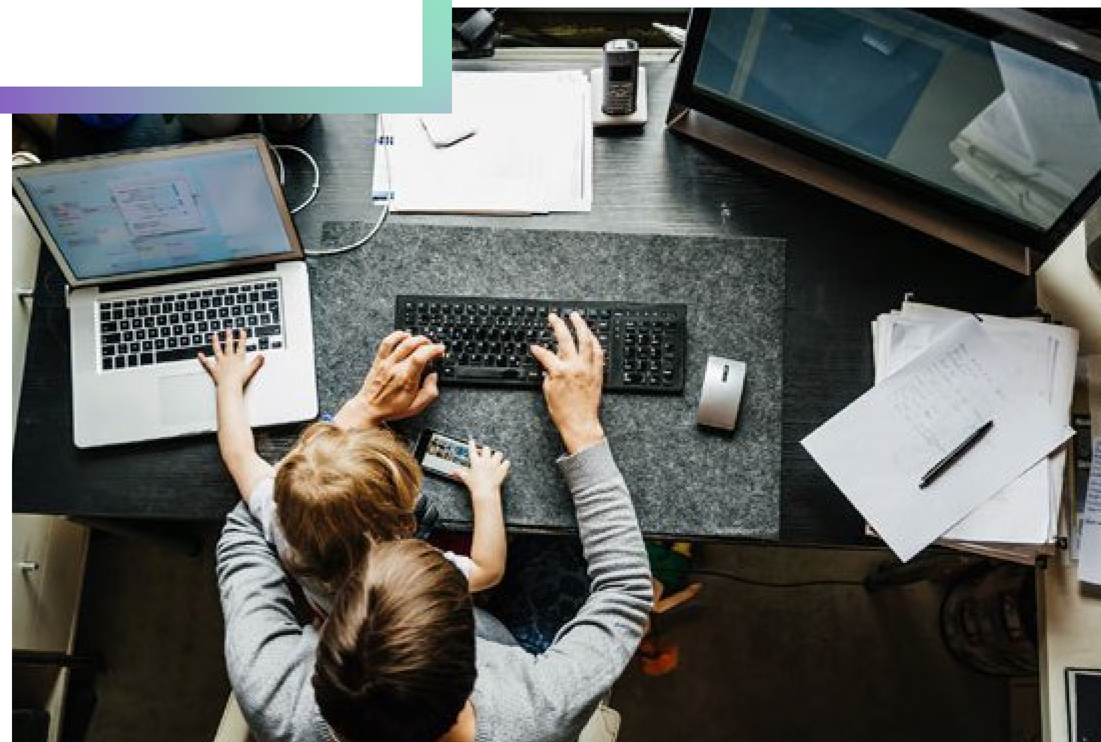
员工查看电子邮件的个人电脑有没有更新最新的安全补丁？他们访问公司文件时使用的家庭网络是否安全？换句话说，他们所用的是否是沿用默认管理员密码或Wi-Fi密码十分易猜的不安全路由器？他们家里的智能设备有没有设置妥当，还是说别有用心的人可以轻松通过互联网侵入麦克风，窃听公司的电话会议？



除此之外，不要忘记那些让企业实现远程办公的工具，它们也是被攻击的重点对象。以视频会议平台Zoom为例，从2019年12月到2020年3月底，它的用户数量翻了一番，从1亿增加到2亿[97]。但网络攻击随之而来：2020年3月，反钓鱼工作小组（APWG）收到了8份关于Zoom钓鱼攻击的报告。4月，报告的数量增加到了1054份。用户增加了一倍，但网络威胁增加了一百倍以上。

网络安全性一直是企业的痛点。这也是埃森哲技术研究院的CyTwin等方法迅速流行的原因。数字孪生解决方案CyTwin能够为企业清晰呈现其安全态势。就像路线图展示到达目的地的不同路线一样，CyTwin向企业展示攻击者可以利用哪些路径渗透其关键系统。CyTwin可以评估大规模泄露的潜在影响，并帮助企业确定应对风险的各个补救措施的优先级。在这个风险无处不在、企业规模日益扩大的时代，这种针对优先级的分析尤为重要。

鉴于员工团队比以往任何时候都更加分散，企业需要努力确保员工及其与企业的互动都是安全的。这是一笔很划算的投资，因为推行无界办公利大于弊。企业应当即刻着手解决其风险和痛点，防患于未然。



企业需要明白，员工的远程办公环境已成为企业的一部分。

打造强劲引擎：

新办公场所，新机遇

充分支持远程办公后，企业将收获更多益处，尽管疫情期间，众多企业被迫将业务转向线上，但企业也逐渐意识到了远程支持的价值。



如今，大部分企业已经具备了无界工作的能力。企业当然可以回到过去的工作状态，但如果积极转向新常态，企业能够解锁更大的价值：一方面，企业可以更平稳地推进人机协作，获取更高的运营效率；另一方面，企业将能更广阔地获取人才，为业务增长奠定基础。

即使是以往更依赖就地办公的企业，也可以积极尝试全新的运营模式。比如，疫情期间，精研科技利用百度的人工智能质检技术，设计并制造了十台无人值守的外观缺陷视觉检测设备，利用高速照相机对产品的不同位置拍照，利用人工智能算法对照片进行识别。员工通过远程监控即可高效精准地筛出有缺陷的零件。即使疫情过去，生产线自动化趋势可能会受疫情驱动而进一步强化[98]。

疫情过后，中国的机器人产业有可能迎来新一轮爆发机遇。一方面，疫情加速了机器人在多个行业的应用；另一方面，国内人口老龄化问题日益加深，2019年我国60岁及以上人口已经达到2.54亿人，提升劳动生产率的需求非常迫切[99]。优先采用无界办公的企业将更快地释放人机协作潜能。比如，企业可以让机器人进行线下作业，由员工以安全的方式进行远程监控并执行业务战略。

让企业重新思考如何获取新人才，或许是无界工作最大的益处。几乎所有大企业的运营范围均覆盖全球，但他们仍抱有牢固的地域观念；打破地理边界对员工的限制，将让这些企业拥有真正的全球人才库。Facebook正在让更多的员工转为远程办公，以扩大人才库并提高多样化程度。马克·扎克伯格（Mark Zuckerberg）接受采访时表示，这一点有助于从更多地区招募人员，并挽留可能因为搬家而离职的员工[100]。

81%

的中国企业高管（87%的全球企业高管）认为，远程办公让曾经的稀缺人才触手可及，同时也加强了企业内部的人才竞争。

转向无界工作战略可能会让招聘人才的新途径更具吸引力。疫情期间，许多企业被迫实施无薪假或裁员，另一些企业则在努力招人，以应对急剧上涨的需求。埃森哲、林肯金融集团、ServiceNow和Verizon的首席人力资源官共同创建了一个名为“连接人与工作（People + Work Connect）”的人才共享平台，无偿为不同行业的企业对接用工需求，帮助受影响的员工尽快找到合适的工作岗位[101]。无界工作战略能让这样的平台在疫情结束后继续发挥价值，让企业不受地域限制，广纳贤才。

从长远来看，无界工作的意义不仅仅是为员工提供福利，或提高企业韧性、抵御未来的冲击，它更为企业提供了一个机会，去重新想象企业的未来业务，以及企业达成目标的方式，比如真正意义上的全球人才渠道，覆盖全球所有时区、“随时在线”的员工团队，通过调整办公面积实现可持续发展目标，减少污染，降低员工通勤带来的能源消耗。虽然回归原有的工作方式很有吸引力，但新的工作方式让企业大有可为。



无界工作为企业提供了一个机会，
去重新想象企业的未来业务，
以及企业达成目标的方式。

突破价值再造：

拥抱新工作文化



工作文化是无界工作模式成功的重要因素。

无界工作和曾经的自带设备所造成的影响是完全不同的。自带设备的问题主要是技术能力和安全性，而“环境”这个词则意味着工作融入了人们的生活。

企业必须接受的现实是：员工自带的环境需要融入现有的"工作场所"。就像满足远程办公的技术需求一样，企业需要满足员工的精神需求。这是一个体量庞大而进展缓慢的文化转变，但可以从以下几个方面开始做起。

首先，企业需要认识到无界工作这一趋势还在不断演变。基于员工体验设计，企业可以持续改进，以实现更高水平的参与感，保证工作效率。过去一年间，Microsoft Teams帮助许多企业快速转向远程办公，并持续推出新功能，支持员工长期远程办公。比如，上线了举手、背景降噪等功能，改善参会人员的体验，而不仅仅是利用技术实现远程沟通[102]。鉴于远程会议疲劳感方面的研究，微软创建了Together模式，模拟和同事一起坐在会议室里的感觉——与会者更容易看到肢体语言，讨论过程更加自然[103]。

其次，企业需要关注现场人员与远程人员之间的疏离感。目前，现实空间的差异仍然在诸多方面制约了双方的协作。选择适合自己的工作状态固然重要，但如果远程和现场员工之间出现脱节，将造成协作障碍。企业需要帮助员工建立信任，鼓励友善、包容的文化，以实现更高效的协作与创新。例如，Quora在采用远程优先的同时，其加州总部始终是开放的共享式工作空间。为了让远程员工和现场员工拥有公平的曝光机会，所有员工都需要通过自己的摄像头参加会议[104]。作为最早宣布永久远程办公的大企业之一，Twitter正在以各种方式推动员工文化转型[105]。为避免会议疲劳感，高管们减少了视频会议的数量，并决定调整绩效评估系统，以避免对远程员工不公平。同时，他们还在寻找重建"茶水间社交"的方法，加深员工之间的交流。

为实现无界工作而优化企业运营是一项长期的工作，其最佳实践也在不断发展。但是可以肯定的是：消极等待是不可取的。为了吸引最优秀的人才并保持员工的敬业度，企业需要不断尝试新的解决方案，在整个企业范围内追求和支持这类企业文化调整。

无界工作将开启不受地点约束的工作模式，未来的领导者应当抓住这一机遇，并在这一新模式中重新构思业务。未来的工作模式，从今天开始。



无界工作让企业有机会重塑当下的工作方式，满足员工的期望，共同实现其商业目标。

决策点

企业如何确保远程办公的可持续、流畅和安全？

- 确定实施快速数字化转型的领域，优先处理待解决的安全问题。网络攻击与日俱增，企业的攻击面比以往任何时候都大。为安全团队提供必要的资源，以最大程度地降低业务和人员的风险。

- 重新评估技术战略，确保远程办公收益的最大化。检查VPN需求和访问要求，对员工进行培训，确保其掌握现有工具，为员工提供使用新的协作解决方案的渠道。

企业的员工对无界办公有何反馈？

- 无界工作相当于一场大规模的员工实验，需要评估其实施情况。投资于工作场所分析工具并开发一组KPI，深入了解员工对远程办公的适应程度。

- 开放沟通渠道。适合部分团队和个人的方式可能并不适合其他人。开展调查，了解远程办公为员工带来的益处（或挑战）。

- 与员工同行共进，了解无界办公中员工的新需求。随着员工的环境（包括个人生活）成为“工作场所”的一部分，企业应当探索企业可以为员工提供什么不同类型的支持。

企业如何看待未来的办公场所？

- 重新思考线下办公场所的利用方式。随着远程员工的增加，企业应当对办公场所进行优化，并思考如何进行改变。探索创建基于扩展现实的功能和环境，以促进沉浸式数字协作。

- 修改招聘和人才战略，以利用常规当地市场之外的人才资源。例如，重新审视企业的招聘流程：简历搜集、初步筛选、面试官（以及面试方式）。整个招聘流程需要再造，从而打造更广泛的人才网络。

- 重视工作文化。将办公室的隐形优势融入到远程办公。企业需要关注团队建设和“茶水间”社交，为员工建立数字大家庭，从而为企业未来的线下+远程办公模式提供文化支撑。


趋势5
多方信任
混沌格局下的生机

在新冠疫情的高峰期，新加坡推出了基于区块链的病历系统[106]。

居民可以通过“数字健康护照”将医疗文件储存在一个安全的数字钱包中。到了监控病毒传播的关键时刻，这一系统就可以帮助政府轻松追踪感染情况，且无纸化电子文档还能保护个人隐私。该系统还为人们提供可验证的检测结果和复工所需的出院证明。换言之，这是一份简单可靠的指尖上的健康证书。在该系统推出四个月时，其使用次数就达到了150万次。

新加坡的案例并不是个例。疫情高峰期时，虽然不少企业为了维持企业正常运营而不得不大量裁员，但各行业的企业都在加倍探索和投资多方系统（Multi-party systems，简称MPS）。从接触史追踪到无感支付，那些一度被认为过于复杂、不够成熟或十分小众的应用突然之间成为了焦点。事实上，虽然许多企业面临财务困难，但据IDC预测，区块链将保持两位数的同比增长，2020年全球区块链投资将达到43亿美元[107]。

现在看来，多方系统的蓬勃发展不无道理。新冠疫情表明，企业无法独自应对冲击和不确定性。疫情显现了全球许多企业脆弱的一面，企业间的合作被迫切断，他们不得不寻找新的合作方，在短期内建立可信合作关系。例如，因疫情防控要求，政府和企业需要对相关人员和事物开展高效、详尽的流调，但又要保证个人隐私不被泄露，这在现有系统下是做不到的。曾经被视为“远水”的多方系统却在多个领域救了“近火”。

多方系统

支持个人和企业间的数据共享架构，从而提高效率，构建新的商业模式，开辟新的营收来源。多方系统涵盖区块链、分布式账本、分布式数据库、标记化技术（tokenization）以及其他相关技术和功能。

46%

今年，46%的中国企业正在试验多方系统，40%的中国企业正在扩展多方系统。相对的，全球企业的比例是20%和25%。

现在看来，多方系统的蓬勃发展不无道理。新冠疫情表明，企业无法独自应对冲击和不确定性。

在数字时代，企业能以前所未有的广度覆盖更多人群。随着数据分析、云技术和移动技术的普及，企业可以实现无缝地共享洞察和服务。不过，尽管企业做了很多投资来实现转型，但企业间的合作方式却从未真正改变。

以供应链为例，即便投资了新技术，许多企业仍在依赖纸质记录或过时的流程。企业会发现自己陷入了某种单点合作关系：和既有供应商的合作非常高效，但和任何新伙伴合作却阻碍重重。新冠疫情的爆发则让这种机制直接崩溃。去年的财富1000强企业中，94%表示遭遇了疫情所导致的供应链中断，75%表示疫情对其业务产生了负面影响或严重负面影响[108]。诚然，这些数字反映了疫情的规模，但也说明了企业尚未充分发挥技术的力量重塑合作方式。

后疫情时代，企业绝不能重蹈覆辙。企业的当务之急是为现有和未来的合作关系构建韧性高、适应性强、可信赖的基础。供应链的中断恰好为企业创造了机会，构建新的生态系统和制定新的行业标准。步调一致的战略生态合作伙伴不仅能帮助企业应对如今的供应链问题，还能未雨绸缪，为新问题做好准备。这样的合作关系还有望建立新的顾客互动模式或市场进入模式，打破行业的界限，为曾经的难题提供新的解决方案，例如医疗和出行领域的协作，甚至将开创全新的行业。

疫情期间，已经建立了数字生态系统的企业展现出了更强的韧性。当实体店铺被迫关闭时，拥有线上渠道的企业能够快速转向线上平台进行销售。所有工厂停摆、物流中断时，建立了智能供应链的企业能够拥有端到端的可见性，快速了解原材料供应商、合作伙伴、销售渠道将受到的影响，更快做出决策，降低影响。

但是，即便有了技术解决方案，如果企业仅仅将生态合作视为企业的附属品，构建的也只会是伪生态系统，因为这种做法将限制底层支撑技术的发展。尽管企业内部的解决方案运行地非常有效，他们仍然会因为数据孤岛或标准不兼容问题与合作伙伴产生更大的摩擦。

面向未来，企业需要采取一种泛生态法：为整个生态系统创建最大价值，而企业本身也是生态系统的一部分。以跨境贸易为例，由于参与方众多、业务复杂，协同合作十分繁琐，信任是举足轻重的要素。为提升整条供应链中交易的透明度和可追溯性，解决贸易各方之间的信任难题，蚂蚁集团于2020年9月公布了基于蚂蚁链的国际贸易和相关金融场景的数字化服务平台——Trusple，引入了国际贸易中的核心生态角色，包括买卖双方、买方及卖方银行、物流服务提供方等[109]。除了提升交易效率，买卖双方“链上信用”的沉淀还有望提升企业——尤其是中小企业的融资能力，同时降低银行等机构的金融服务风险，进一步激活数字经济。埃森哲作为Trusple平台的重要合作伙伴，提供包括海外银行与平台系统对接，区域运营，客户支持等一系列服务，帮助平台打造全球银行网络，提升平台生态合作伙伴的数字化能力，推动生态系统的价值最大化。

在未来三年中，企业将面临不断变化的客户需求和地缘政治力量等因素带来的突然变化，没有任何一家公司能够独自应对这样的变化。因此，为合作关系奠定可信基础将关系到企业的存亡。但是，聪明的企业追求的不只是生存，他们会抓住机遇，成为领先企业。如果企业能够更好地交易和分享数据，安全无缝地切换合作伙伴，那么他们不仅可以实现业务发展，还将推动整个行业的变革。企业需要以技术为利器打造这些优势，促进生态各方的成功，实现良性发展。



筑就坚实基座：

化解云冲突

疫情期间的数字化加速推进为企业重构合作关系奠定了基础。如今每家公司都在加速云转型，建立新合作关系的机会正在涌现。同步进行且加速发展的变革创造了网络效应，从而带来新的服务、业务模式和价值创造。随着企业通过创新的方式整合持续增长的云能力，新的合作关系将诞生，行业边界将面临挑战。下一步，企业应当立刻确保自身具备参与这种生态系统经济所需的基础。



西班牙对外银行（BBVA）早已预见消费习惯和金融市场将持续变化，疫情更是加速了这一变革。该行早已开发了领先的数字银行平台，即使在疫情期间也坚持发展新客户。为此，该行与谷歌合作开发了一款集成Google Pay的新型银行产品[110]。同样，当高盛（Goldman Sachs）希望开发面向消费者的新产品时，自然而然选择苹果（Apple）作为合作伙伴。2019年，高盛和苹果推出了“Apple Card”，一款由高盛管理、无缝集成到Apple Pay、Apple Store和新理财应用程序的信用卡[111]。

这些合作为科技公司提供了金融机构的支持，既能帮助客户提升他们的购买力，也能帮助银行开辟新的客户触点，获取开发先进前端应用所需的技术能力。最重要的是，这种团结共创的模式能为企业打造出更成功的服务，为客户提供无缝的体验。

生态合作伙伴共享彼此的数字化成果，将有机会产生全新的解决方案，并为整个行业带来新的期待。例如，行业云正在为具有特定要求和难点（例如监管控制、网络访问不一致、数据治理需求等）的行业定制云环境。这种合作不仅能建立行业标准，还能为生态系统的创新和发展提供新的途径。

86%

的中国高管（90%的全球高管）认同，为保持敏捷和韧性，企业需要加速推进以云技术为核心的数字化转型。



行业云能够为生态合作伙伴的“共同的客户”创造新产品和服务。例如，霍尼韦尔（Honeywell）与SAP合作打造了一个大楼综合管理平台[112]。平台集成了Honeywell Forge（利用运营技术和工业物联网数据实现运营可见性的平台）与SAP Cloud for Real Estate。借助这种新的统一数据结构，大楼业主可以通过单个管理面板查看所有运营和业务洞察，从而更轻松地实现重要目标，例如减少碳足迹，改善租户体验，高效管理维护需求和租赁。

领先企业的生态系统思维贯穿业务和技术战略，不受限于传统行业边界。作为全球最大的保险公司之一，平安集团展示了生态系统优先战略的力量。

平安在积极开展数字化转型期间建立了针对汽车、个人理财、医疗、房地产和智慧城市的五组云平台[113]。每个平台都用于为客户孵化创新的应用程序或服务，并作为接入平安其他业务的渠道。这一生态系统模型帮助平安实现了五个领域间的交叉销售和服务整合[114]。现在，有超过五亿人在使用平安的数字产品，其中三分之一的新客户来自生态系统互动[115]。更重要的是，这项技术将平安的生态系统扩展到618家银行、84家保险公司和3,000家其他金融机构，仅在2019年上半年就带来了超过50亿美元的收入。2020年，平安依然势头不减：疫情期间，30家新银行希望与平安建立合作关系，以获得用以度过疫情的技术[116]。

拥有强大数字能力的企业得以在危机中迅速行动。每位企业领导者都应从中吸取教训，基于技术的生态系统是企业获得未来增长和领导力的基础，没有技术就没有上场资格。企业应当立即着手建设能够开启新型合作关系的平台，但这仅仅是第一步。

领先企业的生态系统思维贯穿业务和技术战略，不受限于传统行业边界。

打造强劲引擎：

依托多方系统转变合作关系

云技术只是数字生态系统的入场券，而多方系统正在推动企业合作方式和行业运作方式的深层变革。

这对企业而言，并不仅仅是一个技术解决方案。多方系统重新平衡了各方之间的合作和利益，做到了公开透明，并以其他系统无法实现的方式建立了信任。因此，构建多方系统不仅需要投资技术，还需要对联盟的建立和所构建网络的管理等环节予以支持。多方系统改变合作关系的力量是巨大的，但领导者应从业务案例和价值驱动来考量，而不仅仅将其作为技术驱动的变革。





例如，缓慢的交易节奏会极大影响业务的响应速度，对于跨国企业而言尤其如此。各家企业需要共享非统一数据，反复核对帐目，甚至互相寄送纸质文档。多方系统为这些长久以来的顽疾提供了解药。TradeIX的Marco Polo是一个基于R3 Corda分布式账本技术构建的应付款项融资、应收款项折扣和付款承诺平台[117]。各合作方将这一网络安装并集成到ERP系统中，获取可互操作和协作环境的访问权限，随后便可通过这一网络向合作伙伴无缝转移资金并开展业务。这一生态系统已吸引了30家银行、贷款人和技术提供商入驻，它能将交易处理速度提高三到四倍，将营运资金和流动资金提高20%，并将数据输入和核对量减少80%[118]。

在这一案例中，效率提升是一项显而易见的重要优势。但是，多方系统的作用不止于此。通过构建值得信赖而安全的公共环境，多方系统在合作伙伴之间建立了公平的关系，并让价值链的不透明之处变得透明。这种信赖可以极大地增强客户的信心（在疫情造成大量焦虑之时，这是十分必要的），并创造促进各方创新的环境。

以零售业为例，复杂的供应链使消费者无从了解产品的无形成本。这可能包括他们购买的咖啡对环境的影响、纺织厂所雇佣的童工、又或者是中间商为求暴利对农民和原材料加工者进行的压榨。而现在，消费者越发意识到整个生态系统中的相互作用，并要求商家承担责任。多方系统让这成为可能。

88%

的中国高管（90%的全球高管）表示，多方系统将为他们的生态系统构建更具韧性和适应性的基础，从而为企业的合作伙伴创造新的价值。

万事达卡、亚马逊云科技（Amazon Web Services）、Everledger、美慈组织和埃森哲则携手真正解决了这个问题，并改变了我们所知道的供应链[119]。循环供应链是一项结合身份验证、支付功能、资源规划和安全数据共享的多方解决方案，能够让生态系统中的所有相关方获益。在系统中，数据被安全地记录下来，为货物流提供来源和交易记录。客户能将费用直接付给产品生产商，生物识别功能将验证身份并确保款项付给应得的人。位于供应链中心的制造商和分销商可以观察货流，更好地进行优化和定价，并提前预备好应对上下游的意外变化。

当然，这些系统需有所依托。成功与否仍然取决于企业如何整合和治理这些系统和其他业务环节。应对这一挑战的解决方案已经出现。例如，现今许多分布式账本平台都可以共用诸如太坊的虚拟机（EVM）和数字资产的建模语言（DAML）这样的语言运行库，从而实现跨生态系统共享业务逻辑的可移植性。借助Hyperledger Cactus和Digital Asset Canton框架这样的新兴项目，这种可移植性已扩展成为整个生态系统的全面事务互操作性。

业务与生态系统之间的无缝数据传输是合作关系产生价值最大化的关键。这些系统的架构设计将决定生态系统能否发挥其全部潜力。数据独立的僵化架构会把最先进的多方系统变成附属品。IT界有句行话，“垃圾进，垃圾出”，而低质量数据则会造成生态系统“无法清理的垃圾堆”。

业务与生态系统之间的无缝数据传输是合作关系产生最大价值的关键。

突破价值再造：

价值新视角



随着企业开始建立后疫情时代的新商业规则，合作伙伴关系成为了焦点。企业在构建基于生态系统的新商业模式时，不仅有机会获得商业上的回报，同时也在重塑社会结构的基本组成部分。多方系统将有机会重新塑造世界，影响生态系统中的每个人。因此，相关企业需要以更开阔的视角思考价值的含义。

以货币系统为例。众所周知，比特币是区块链技术最早的公共产物，其拥趸认为它宣告着法定货币的终结。但比特币的先天缺陷，包括交易确认等待时间过于漫长以及出现问题时无法采取行动，都说明比特币永远无法完全取代法定货币。然而，比特币热潮（有时是恐慌）回落后，各国政府和银行也开始意识到，货币需要数字化。

各国的货币政策均由央行制定，它们影响着货币的供应。货币政策通常通过利率和印钞的调整而实现，但现在，各国央行都在筹备更加适应现代的“中央银行数字货币”（CBDC）。国际清算银行（BIS）最新央行数字货币研究报告显示，截至2020年四季度，大约60%的央行正在进行CBDC实验或概念验证，远高于2019年的42%[120]。中国的央行数字货币于2020年4月开始在深圳、成都、苏州、雄安进行小范围试点，逐步推进到京津冀、长三角、粤港澳大湾区及中西部具备条件的试点地区，同时发起多边央行数字货币桥研究项目（m-CBDC Bridge），探索央行数字货币在跨境支付中的应用[121]。

央行数字货币是多方系统的一个最佳范例，而各国对数字货币的广泛重视阐释了多方系统的重要性和严肃性。数字货币技术有望成为商业、供应链以及合作伙伴与客户之间所有交易的中心，推动建立跨地区、跨行业的全新强大生态系统。而人是所有这些生态系统的中心，在建立生态系统的过程中，应当坚持技术为器、以人为本的原则。

世界经济论坛认可了多方系统的变革能力，并与埃森哲共同制定了一套名为“Presidio原则”的准则，从而指导相关领域的试验[122]。Presidio原则涉及四个领域，并囊括以下原则：每位参与者都应有权获取系统相关信息；个人应能拥有并管理其数据，且其数据应按照公认的技术安全标准进行保护；参与者应拥有寻求有效帮助所需要的信息。这些原则的目标在于确保多方系统能推动更加公平和包容的未来。但是，企业也可以行使这些权利来确定适合发展的领域和多方系统影响最大的领域。

如今，很多企业正在大力建设生态系统，虽然其中不少是以新冠疫情为契机开始的，但是它们将长期延续下去。最终，这些生态系统会改变这个世界。企业是时候抓住机会，开始规划生态系统或者继续扩大规模，目标成为塑造未来行业的领先企业。

决策点

基于数字化的伙伴关系如何为企业创造价值？

- 2020年，大批企业将采购和办公等业务转至数字平台。去年，贵企业或客户用得最多的平台是什么呢？
- 采用专注行业的云解决方案，制定利用这些解决方案增强生态系统协作的战略。寻找有共享客户群的合作伙伴，通过合作创造独特的数字产品。

企业准备好参与多方系统了吗？

- 多方系统的应用正在稳步增长。组建专门团队，调查所在行业中最为突出的多方系统及其当前和长期影响，以及企业是否做好了采用多方系统的准备。明确优先事项：了解技术，确定技术合作伙伴和提供商，弥合技能差距。
- 多方系统不仅关乎技术，还可以重塑业务实践和模式。评估让您对多方系统产生兴趣的商业案例，确定多方系统是否是合适的解决方案。其中可能包括交易数据尚未数字化的领域或有望受益于受信任的通用平台的复杂网络。

多方系统的发展将改变哪些业务关系？

- 跳出企业的范围来思考。走访战略合作伙伴，了解他们的多方系统使用情况。考虑和这些伙伴一起进行战略远见分析，评估多方系统的需求和影响。
- 考虑加入行业协会，或建立企业间合作伙伴工作小组。建立评估MPS战略价值的流程，衡量其为所有参与者而非单个企业带来的利益。

关于技术展望

二十年来，《埃森哲技术展望》报告团队为企业、政府机构及其它组织指明未来几年对其影响最为显著的新兴信息技术发展，对企业当下发展具有实际应用价值和现实指导意义。

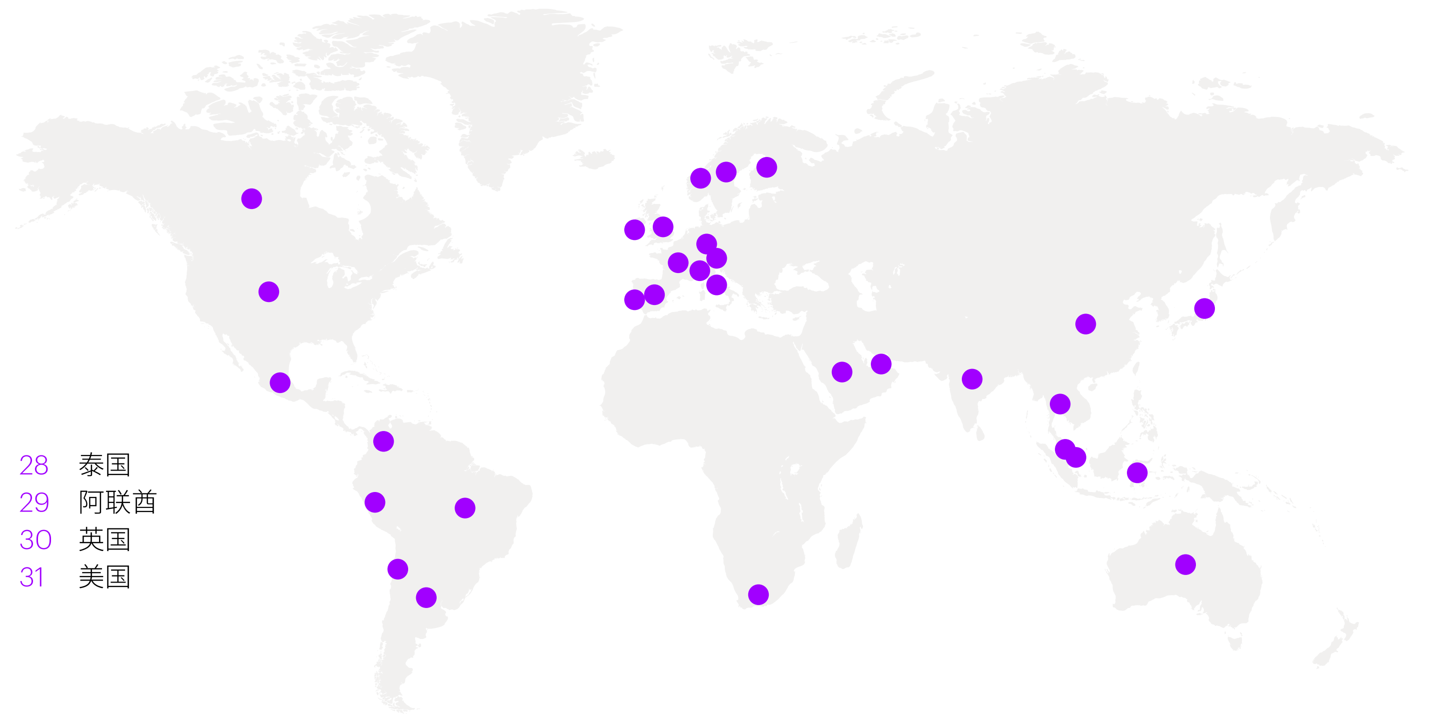
每年，埃森哲技术研究院都会与埃森哲商业研究院一起：

- 在初始阶段听取“《技术展望》外部顾问委员会”的意见。这是一个由20多位企业高管和企业家组成的团队，分别来自公共和私营领域、学术界、风险投资机构及初创企业。此外，《埃森哲技术展望》报告团队同技术先锋、行业专家和埃森哲各业务部门的负责人进行了将近100次访谈。
- 面向全球数以千计的业务和IT管理人员开展全球调研，了解他们眼中技术对业务的影响，以及其分别关注哪些技术战略和优先投资领域。

随着研究过程中最终入选主题的逐步清晰，《技术展望》报告团队与埃森哲领导层和外部议题专家进行了一系列的深入研讨，由此论证并进一步完善各项主题。

调研样本分布

埃森哲商业研究院面向全球6,241名业务和IT高管开展调查，旨在了解他们对新兴技术的洞察和观点。调研于2020年12月至2021年1月期间举行，问卷覆盖了31个国家、14个行业，帮助我们进一步明确不同行业和地区的企业分别关注哪些技术战略和优先投资对象。



调研覆盖31个国家

1 阿根廷
2 澳大利亚
3 奥地利
4 巴西
5 加拿大
6 智利
7 中国
8 哥伦比亚
9 芬兰
10 法国
11 德国
12 印度
13 印尼
14 爱尔兰
15 意大利
16 日本
17 马来西亚
18 墨西哥
19 挪威
20 秘鲁
21 葡萄牙
22 沙特阿拉伯
23 新加坡
24 南非
25 西班牙
26 瑞典
27 瑞士
28 泰国
29 阿联酋
30 英国
31 美国

14个行业

占比	行业
2%	航空国防
2%	汽车
11%	银行
9%	通讯
10%	消费品
6%	医疗保健
9%	工业设备
9%	保险
20%	公共服务
10%	零售
1%	半导体
3%	软件与平台
7%	公用事业
1%	其他

营收

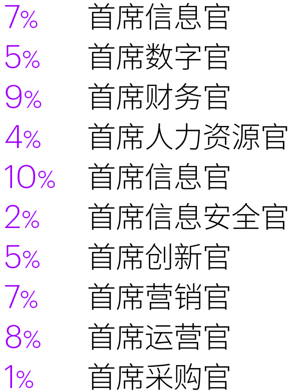


占比	营收
2%	500亿美元或以上
7%	200-499亿美元
15%	100-199亿美元
26%	50-99亿美元
49%	10-49亿美元
1%	低于10亿美元

职位

52% 业务高管

48% IT高管



占比	业务高管
7%	首席信息官
5%	首席数字官
9%	首席财务官
4%	首席人力资源官
10%	首席信息官
2%	首席信息安全官
5%	首席创新官
7%	首席营销官
8%	首席运营官
1%	首席采购官



占比	IT高管
3%	首席安全官
5%	首席战略官
2%	首席供应链官
13%	首席技术官
10%	IT总监
1%	业务线总监 （非IT）
3%	职能部门总监（非IT）
6%	技术总监

参考资料

摘要

[1] 为何你需要关注创新落差？埃森哲 Wilson,H.J. （2019年10月25日） https://www.accenture.com/us-en/blogs/accenture-research/innovation-achievement-gap

[2] 2020年申请破产的30家零售商和连锁餐厅，J. Valinsky，CNN Business，2020年12月13日， https://www.cnn.com/2020/12/12/business/retailers-restaurants-bankrupt-2020/index.html

[3] S.·劳克兰（S. Lauchlan）（2020年7月29日）。酿造业韧性——早期的数字愿景如何为星巴克带来回报。Diginomica：https://diginomica.com/brewing-resilience-how-early-digital-vision-paying-starbucks

[4] 数字业务营收占比超26%！过去一年，星巴克迎来线上爆发，星巴克中国副总裁刘文娟，2021年1月5日，https://www.sohu.com/a/442982030_350514

[5] 星巴克2021财年第一季度财告，2021年1月26日

[6] 制造业务最终迁移至云， R. Franzosa，高德纳，2020年8月24日，https://www.scmworld.com/manufacturing-operations-finally-turns-cloud/

[7] 新冠病毒：研究表示 企业在应对新冠疫情时加快了采用云技术的步伐，C. Donnelly，Computer Weekly，2020年6月18日，https://www.computerweekly.com/news/252484865/Coronavirus-Enterprise-cloud-adoption-accelerates-in-face-of-Covid-19-says-research

[8] 新冠疫情数字化参与度报告，Twilio，2020年，https://www.twilio.com/covid-19-digital-engagement-report

[9] 埃森哲成立 Accenture Cloud First，计划投资30亿美元，加快客户迁移至云和数字化转型的步伐，2020年9月17日，https://newsroom.accenture.com/news/accenture-cloud-first-launches-with-3-billion-investment-to-accelerate-clients-move-to-cloud-and-digital-transformation.htm

[10] 福特正在使用增强现实技术来帮助销售其新型Mach-E电动SUV，C. Cole，CNET，2020年9月29日，https://www.cnet.com/roadshow/news/-ford-mustang-mach-e-augmented-reality/

[11] 全新找房体验 贝壳·如视VR技术输出海外， 新华网，2020年6月29号，http://www.xinhuanet.com/house/2020-06-29/c_1126172893.htm

[12] D-Wave为全球应对新冠疫情提供免费的量子云访问途径，D-Wave，2020月3月31日， https://www.dwavesys.com/press-releases/d-wave-provides-free-quantum-cloud-access-global-response-covid-19

[13] 新冠疫情是正在加速无人驾驶技术的使用，P. Ross，电气电子工程师学会，2020年3月17日，https://spectrum.ieee.org/cars-that-think/transportation/self-driving/will-coronavirus-speed-adoption-of-driverless-technology

[14] 疫情中业务如何成功转向，Guillén, M.哈佛商业评论，2020年7月7日，https://hbr.org/2020/07/how-businesses-have-successfullypivot-ed[1]during-the-pandemic

[15] Microsoft和NHS Digital将通过Microsoft Teams提供新的临床功能，O. Hughes，2020年4月7日）。Digital Health：https://www.digitalhealth.net/2020/04/microsoft-and-nhs-digital-to-provide-new-clinical-capabilities-through-teams/

[16] 已设计、提供和交付：英国医用呼吸机的协调生产，埃森哲，2020年，https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-126/Accenture-Roll-sRoyce-ACN-Ventilator-ChallengeUK-CaseStudy.pdf

[17] Geisinger数字化战略抗疫，加速企业转型，医疗健康IT新闻，2020年7月14日，https://www.healthcareitnews.com/blog/leveraging-digital[1]s-trategycombat-covid-19-and-accelerate-enterprise-transformation

[18] 四位HR干事创建了人与工作互联的解决方案，N. Peart，福布斯，2020年12月9日，https://www.forbes.com/sites/nataliapeart/2020/12/09/-four-hr-officers-create-a-solution-to-connect-people-to-work/?sh=514492096278

[19] 达能2019年全年业绩，未注明日期，https://www.danone.com/content/dam/danone-corp/danone-com/medias/medias-zh/2020/corporate-pressreleases/danone_full_year_2019_results.pdf

[20] 促进种族平等事业，McMillon, D.，沃尔玛，2020年6月12日，https://corporate.walmart.com/newsroom/2020/06/12/advancing[1]our-work-on-racial-equity

[21] 埃森哲循环供应链，未注明日期，https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-95/Accenture-Circular-Supply-Chain.pdf#zoom=50

趋势1：未来架构

[22] 我们的气候野心（未注明日期）。壳牌公司：https://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/shells-ambition-to-be-a-net-zero-emissions-energy-business.html

[23] Y.·塞布雷格茨（Y. Sebregts）（2020年9月2日）。通过数字化和能源转型实现蓬勃发展的三种方式。壳牌公司：https://www.shell.com/energy-and-innovation/digitalisation/news-room/three-ways-to-thrive-through-the-digital-and-energy-transitions.html

[24] J.·图赫（J. Tough）（2020年10月7日）。微软：出其不意进军能源领域。福布斯：https://www.forbes.com/sites/johntough/2020/10/07/microsoft-the-surprise-energy-wildcatter/

25 壳牌公司与莱顿大学和阿姆斯特丹自由大学的研究人员合作研究针对化学领域的量子计算机算法。（2020年5月26日）。莱顿大学：https://www.universiteitleiden.nl/en/news/2020/05/shell-works-with-leiden-physicists-on-quantum-computer-algorithms-for-chemistry

26 软件和平台行业使用云势在必行。（未注明日期）埃森哲：https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-139/Accenture-The-Cloud-Imperative-Software-Platforms-Industry.pdf

27 D.・拉梅尔（D. Ramel）（2020年11月17日）。新冠疫情推动了云支出热潮。虚拟化和云审查：https://virtualizationreview.com/articles/2020/11/17/cloud-spending.aspx

28 24项势将塑造后疫情世界的工业技术。（未注明日期）CB Insights：https://www.cbinsights.com/research/report/industries-tech-shaping-world-post-covid/#industrial

29 根据产品、设备类型、应用和地理位置分析新冠疫情影响下的增强现实和虚拟现实市场——全球2025年预测。（未注明日期）Markets and Markets：https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/augmented-reality-virtual-reality-market-1185.html

30 R・斯皮格尔（R. Spiegel）（2020年8月6日）。增材制造的发展以及新冠疫情的影响。Design News：https://www.designnews.com/3dp/additive-manufacturing-growth-and-impact-covid

31 战略分析：随着云端流媒体塑造未来平台，Sony和Xbox游戏战略开始分化。（2020年10月5日）。美国商业资讯：https://www.business-wire.com/news/home/20201005005824/en/Strategy-Analytics-Sony-and-Xbox-Games-Strategies-Diverge-As-Cloud-Streaming-Shapes-Future-Platforms

32 A.・文卡泰什（A. Venkatesh）（2020年8月17日）。微软据报道将为Xbox Live添加多设备登录支持。Neowin：https://www.neowin.net/news/microsoft-to-reportedly-add-multi-device-login-support-for-xbox-live/

33 S.・斯坦因（S. Stein）（2020年6月12日）。为什么PlayStation 5尚未宣传VR功能。CNET：https://www.cnet.com/news/why-the-playstation-5-hasnt-shown-off-vr-yet/

34 T.・沃伦（T. Warren）（2020年11月3日）。PS5的新控制器令人惊叹——它的工作原理如下。The Verge：https://www.theverge.com/2020/11/3/21547303/sony-ps5-dualsense-adaptive-triggers-haptics-teardown-features

35 埃森哲研究

36 M・塔克（M. Tucker）（2020年6月17日）。我们如何在9个月内搭建BritBox。Medium：https://medium.com/itv-technology/how-we-built-britbox-in-9-months-3c7e4966b7d1

37 A.・柯瑞（A. Currie）（2018年4月16日）。ITV——拥有50年传统的云战略。Container Solutions：https://blog.container-solutions.com/itv-a-cloud-strategy-with-50-years-of-legacy

38 云技术的绿色效应。（2020年9月22日）。埃森哲：https://www.accenture.com/us-en/insights/strategy/green-behind-cloud

39 J.・德阿切蒂（J. DeAcetis）（2020年10月22日）。拉夫劳伦推出最新的按需制造方案：定制可收纳夹克。福布斯：https://www.forbes.com/sites/josephdeacetis/2020/10/22/ralph-lauren-introduces-the-latest-in-on-demand-manufacturing-the-custom-packable-jacket/?sh=7f0d606989e2

40 拉夫劳伦公开了数千万产品的数字产品ID（2019年11月1日）。https://corporate.ralphlauren.com/pr_191101_DigitalProductID.html

41 S.・埃德尔斯坦（S. Edelstein）（2020年8月13日）。将于2026年问世的首辆电动宾利汽车不再使用稀土磁铁。Green Car Reports：https://www.greencarreports.com/news/1129225_first-electric-bentley-due-in-2026-will-say-no-to-rare-earth-magnets

42 车市谈（2021年2月25日）。探秘上汽大众新能源汽车工厂“零影响”工厂造就“零排放”ID.产品 https://m.qctt.cn/news/934942

43 央视网。（2020年09月28日）。我国三代核电技术“国和一号”研发完成：http://m.news.cctv.com/2020/09/28/ARTIhjAdNY3UV7NSI45jd-gog200928.shtml

44 K.・约翰逊（K. Johnson）（2020年5月14日）。英伟达推出的Clara Guardian可通过监控、传感器和边缘人工智能（Edge AI）为智能医院提供动力。Venture Beat：https://venturebeat.com/2020/05/14/nvidia-launches-clara-guardian-to-power-smart-hospitals-with-surveillance-sensors-and-edge-ai/

45 英伟达Clara Guardian。（未注明日期）。https://www.nvidia.com/en-us/healthcare/clara-guardian/

46 A.・戈斯瓦米（A. Goswami）（2020年9月17日）。Ouva的医院智能平台使用英伟达的Clara Guardian框架实现无接触式监控病人。MarkTechPost：https://www.marktechpost.com/2020/09/17/ouvas-hospital-intelligence-platform-uses-nvidia-clara-guardian-framework-to-monitor-patients-in-a-contact-free-environment/

47 Diycam借助英伟达的Clara Guardian将人工智能应用于医疗终端。（2020年5月27日）。《印度时报》：https://timesofindia.indiatimes.com/business/india-business/diycam-brings-ai-to-the-edge-of-healthcare-with-nvidia-clara-guardian/articleshow/76035783.cms

48 K.・约翰逊（K. Johnson）（2020年5月14日）。英伟达推出的Clara Guardian可通过监控、传感器和边缘人工智能（Edge AI）为智能医院提供动力。Venture Beat：https://venturebeat.com/2020/05/14/nvidia-launches-clara-guardian-to-power-smart-hospitals-with-surveillance-sensors-and-edge-ai/

49 一款值得信赖公平的工具。（未注明日期）。埃森哲：https://www.accenture.com/us-en/case-studies/applied-intelligence/banking-aib?src=SOMS

50 J.・彼得斯（J. Peters）（2020年3月10日）。谷歌（Google）、阿迪达斯和艺电公司（EA）合作开发了一款新的智能鞋垫，可以追踪踢球动作以提供FIFA手机游戏奖励。The Verge：https://www.theverge.com/2020/3/10/21168731/google-adidas-ea-smart-insole-jacquard-wearable-fifa-mobile-gmr-soccer

51 Google Jacquard。（未注明日期）：https://atap.google.com/jacquard/

52 J.・罗奇（J. Roach）（未注明日期）。借助人工智能，盲人可以在房间里找到熟悉的面孔。微软：https://news.microsoft.com/innovation-stories/project-tokyo/

趋势2：镜像世界

53 S.・弗格森（S. Ferguson）（2020年4月14日）。阿波罗13号飞船：数字孪生的先驱。西门子博客：https://blogs.sw.siemens.com/simcenter/apollo-13-the-first-digital-twin/

54 三一重工。（2020年4月13日）。灯塔工厂“最强大脑”立项！三一将迈入全面智能时代。三一重工公众号。https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5MTUyMTIxNQ==&mid=2650236175&idx=2&sn=c05cad57f7cd9b36bc94ecfe0f82fcf2&chksm=beb785df89c00cc968f81a80b850b5135e62102ad23afa79617004eb0a3c5b14b5757d63c589&mpshare=1&scene=1&srcid=0310UbUNGR9dtIi6mHccEHUK&sharer_sharetime=1615342740975&sharer_shareid=b5a153a8cc213b9f8e605cba901c7fb9&exportkey=A3sy2PjZOorDiXE8nbDMXTg%3D&pass_ticket=KUt2dT3k7v3BkWDbonvM5CxNJgfTNowJUwhsVw4H2sNnBoDrkDgm2CYtXozJPVr7&wx_header=0#rd

55 和讯新闻。（2020年10月16日）。风能大会期间，与会者探秘三一智慧工厂 http://news.hexun.com/2020-10-16/202243226.html

56 W.D.・希文（W.D. Heaven）（2020年5月11日）。我们在新冠疫情期间的异常行为对人工智能模型产生了干扰。《麻省理工科技评论》：https://www.technologyreview.com/2020/05/11/1001563/covid-pandemic-broken-ai-machine-learning-amazon-retail-fraud-humans-in-the-loop/

57 Snowflake 数据云。（2020年）。Snowflake：https://www.snowflake.com/

58 D.・罗斯（D. Rose）（2019年6月26日）。未来工厂为小型制造商展示了移动模型。Vodafone.com：https://www.vodafone.com/perspectives/blog/factory-of-the-future

59 S.・帕特尔（S. Patel）（2020年5月14日）。先进的核反应堆设计以获得数字孪生。Power Magazine：https://www.powermag.com/advanced-nuclear-reactor-designs-to-get-digital-twins/

60 联合研究项目KI Absicherung。（2020年7月13日）。Mackevision.com：https://www.mackevision.com/ki_absicherung/

61 数据推动的胜利。（未注明日期）。Tibco：https://www.tibco.com/formula-one-competitive-advantage

62 冯宇（Y. Feng）（未注明日期）。针对肿瘤的靶向治疗。Ansys：https://www.ansys.com/about-ansys/advantage-magazine/volume-xii-issue-2-2018/targeting-a-tumor

63 J.・文森特（J. incent）（2020年7月23日）。Facebook正使用人工智能模拟用户的不良行为。The Verge：https://www.theverge.com/2020/7/23/21333854/facebook-ai-simulation-bad-behavior-ww-web-base-simulator

64 N.・艾德（N. Eide）（2019年12月6日）。NFL和AWS使用运动员数字孪生来建模场景，防止受伤。CIO Dive：https://www.ciodive.com/news/NFL-AWS-人工智能-ML-safety/568619/

65 新华社（2020年1月8日）。备战冬奥：AI技术助力中国健儿。www.gov.cn)http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/08/content_5467533.htm

66 S.・摩尔（S. Moore）（2020年11月10日）。保时捷协力实现塑料的可追溯性。Plastics Today：https://www.plasticstoday.com/sustainability/porsche-joint-effort-plastics-traceability

67 P.・利塞拉斯（P. Liceras）（2019年5月20日）。新加坡尝试使用其数字孪生来改善城市生活。Tomorrow.Mag：https://www.smartcitylab.com/blog/digital-transformation/singapore-experiments-with-its-digital-twin-to-improve-city-life/

68 R.・波义耳（R. Boyles）（2019年8月29日）。鹿特丹港如何利用IBM数字孪生技术完成从最大港口到最智慧港口的转型。IBM：https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/iot-digital-twin-rotterdam/

69 港口技术国际团队。（2020年7月23日）。鹿特丹港和DSME在智慧港口和智慧船只之间构建数字孪生接口。Port Technology：https://www.porttechnology.org/news/port-of-rotterdam-and-dsme-to-develop-interface-between-smart-ships-and-ports/

趋势3：技术普众

70 W.D.・希文（W.D. Heaven）（2020年7月20日）。OpenAI的新语言生成器GPT-3棒极了，而且十分简单。《麻省理工科技评论》：https://www.technologyreview.com/2020/07/20/1005454/openai-machine-learning-language-generator-gpt-3-nlp/

71 R.・占（R. Chan）（2020年9月7日）。开发人员使用伊隆·马斯克（Elon Musk）联合创办的人工智能公司的工具，开发了一款应用程序，您只需描述网站的工作原理即可创建网站。《商业内幕》：https://www.businessinsider.com/developer-sharif-shameem-openai-gpt-3-debuild-2020-9

72 微软香港新闻中心。(2021年2月8日)。跨越科技三十载：牛年新机处处 https://news.microsoft.com/zh-hk/2021/02/08/%E8%B7%A8%E8%B6%8A%E7%A7%91%E6%8A%80%E4%B8%89%E5%8D%81%E8%BC%89%EF%BC%9A%E7%89%9B%E5%B9%B4%E6%96%B0%E6%A9%9F%E8%99%95%E8%99%95/

73 奥哲客户实践（日期不明）https://www.authine.com/customer/26.html

74 A.・艾利斯（A. Ellis）和S.・贝茨（S. Bates）（2019年）。不断变化的视角。Harvey Nash/KPMG：https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2019/07/harvey-nash-kpmg-cio-survey-2019.PDF

75 W.・奈特（W. Knight）（2020年6月12日）。新冠疫情正在推动新一轮自动化浪潮。《连线》：https://www.wired.com/story/pandemic-propelling-new-wave-automation/

76 律商联讯风险解决方案公司为何推崇Automation Hub和Task Capture。（2020年）。UiPath：https://www.uipath.com/resources/customer-success-stories/lexisnexis-risk-solutions-rpa?utm_source=GoogleSearch&utm_medium=cpc&utm_term=uipathe&utm_content=449355758531&utm_campaign=AR20GMQ

77 36氪（2020年6月10日）正式发布专有云版本，阿里旗下低代码开发平台「宜搭」 如何发力政企数字化转型？https://36kr.com/p/740673540711552

78 J.·巴尔（J. Barr）（2020年6月24日）。亚马逊Honeycode闪亮登场，无需编写代码即可构建Web和移动应用程序。AWS：https://aws.amazon.com/blogs/aws/introducing-amazon-honeycode-build-web-mobile-apps-without-writing-code/

79 S.·康登（S. Condon）（2020年5月7日）。Salesforce为Lightning App Builder推出了新的低代码功能。ZDNet：https://www.zdnet.com/article/salesforce-rolls-out-new-low-code-features-for-lightning-app-builder/

80 Microsoft Teams增加一款应用程序。（2020年9月15日）。Microsoft Power Apps：https://docs.microsoft.com/en-us/powerapps/user/open-app-embedded-in-teams

81 IOOF让OoSystems的开发人员“重获新生”。（未注明日期）OutSystems：https://www.outsystems.com/case-studies/it-modernization-wealth-management/

82 K·伦纳（K. Renner）（2020年9月1日）。如何构建公民开发者计划。CIO Dive：https://www.ciodive.com/news/citizen-developer-low-no-code-CIO/584290/

83 华为2019年年报annual_report_2019_cn.pdf (huawei.com)

84 A.·布里奇沃特（A.·Bridgwater）（2019年12月3日）。Appian推动低代码人工智能因素更为“智能化”。福布斯：https://www.forbes.com/sites/adrianbridgwater/2019/12/03/appian-smartens-up-the-low-code-ai-factor/#56d8b21b3ce1

85 R.·戈尔登（R. Golden）（2020年1月21日）。美国全国保险公司宣布将花费1.6亿美元用于员工数字化素养培训。HR Dive：https://www.hrdive.com/news/nationwide-announces-160m-employee-digital-literacy-training/570786/

86 关于世界如何运作和学习的最先进的数据来源。（2020年）。SkyHive：https://www.skyhive.io/en-ca/enterprise

87 埃森哲研究

88 J.·摩尔（J. Moore）（2019年8月19日）。RPA之旅：施耐德电气的全球计划采用了Blue Prism和UiPath。TechTarget：https://searchcio.techtarget.com/feature/RPA-journey-Schneider-Electrics-global-plan-taps-Blue-Prism-UiPath

89 DevOps技术：赋能团队选择工具。（2020年11月16日）。Google Cloud：https://cloud.google.com/solutions/devops/devops-tech-teams-empowered-to-choose-tools

趋势4：无界工作

90 L.·布洛克（L. Bullock）（2019年1月21日）。BYOD的未来：统计、预测和最佳实践：为迎接未来做好准备。《福布斯》：https://www.forbes.com/sites/lilachbullock/2019/01/21/the-future-of-byod-statistics-predictions-and-best-practices-to-prep-for-the-future/

91 A.·霍尔斯特（A. Holst）（2020年3月）。2020年，美国家庭使用的互联设备的平均数量。Statista：https://www.statista.com/statistics/1107206/average-number-of-connected-devices-us-house/

92 O.·休斯（O. Hughes）（2020年4月7日）。Microsoft和NHS Digital将通过Microsoft Teams提供新的临床功能。Digital Health：https://www.digitalhealth.net/2020/04/microsoft-and-nhs-digital-to-provide-new-clinical-capabilities-through-teams/

93 V.·吉尔（V. Gill）（2020年7月6日）。机器人科学家将“加快发现速度”。BBC News：https://www.bbc.com/news/science-environment-53029854

94 疫情推动钉钉用户数超过3亿 发布一揽子新品|疫情|新冠肺炎。（2020年5月18日）。新浪网: https://tech.sina.com.cn/roll/2020-05-18/doc-iircuyvi3655122.shtml

95 央广网（2021年2月4日）超三成网民使用远程办公 用户规模半年增长73.6%。https://www.sohu.com/a/448733066_362042

96 N.·辛格-维拉什（N. Singer-Velush）和K.·舍曼（K. Sherman）等（未注明日期）微软分析了新转为远程办公的员工的数据。Microsoft 365：https://insights.office.com/workplace-analytics/microsoft-analyzed-data-on-its-newly-remote-workforce/

97 钓鱼行动趋势报告，2020年第一季度。（2020年）。APWG：https://docs.apwg.org/reports/apwg_trends_report_q1_2020.pdf

98 唐颖（2020年9月25日）。精研科技：聚焦行业痛点 无人工厂提高十倍效能。新华日报：http://xh.xhby.net/pc/layout/202009/15/node_22.html#content_826412

99 国家统计局 （2020年1月19日）。张毅：人口总量增速放缓 城镇化水平继续提升。中国经济网: http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/202001/t20200119_1723767.html

100 C·纽顿（C. Newton）（2020年5月21日）。马克·扎克伯格谈办公远程化。The Verge：https://www.theverge.com/2020/5/21/21265780/facebook-remote-work-mark-zuckerberg-interview-wfh

101 N.·佩尔特（N. Peart）（2020年12月9日）。四位HR干事创建了人与工作互联的解决方案。福布斯：https://www.forbes.com/sites/nataliapeart/2020/12/09/four-hr-officers-create-a-solution-to-connect-people-to-work/?sh=514492096278

102 J.·斯帕塔罗（J. Spataro）（2020年4月9日）。远程办公趋势报告：会议。Microsoft 365：https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog/2020/04/09/remote-work-trend-report-meetings/

103 J.·斯帕塔罗（J. Spataro）（2020年7月8日）工作的未来——好消息、挑战和未知。Microsoft 365：https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog/2020/07/08/future-work-good-challenging-unknown/

104 A.·德安杰洛（A. D’Angelo）（2020年6月25日）。远程优先的Quora。Quora博客：https://www.quora.com/q/quora/Remote-First-at-Quora

105 E.·德沃斯金（E. Dwoskin）（2020年10月1日）。美国人可能永远不会回到办公室，而Twitter是这项变革的领军者。《华盛顿邮报》：https://www.washingtonpost.com/technology/2020/10/01/twitter-work-from-home/?arc404=true

趋势5：多方信任

[106] E.·于（E. Yu）（2020年9月30日）。新加坡赞扬区块链在新冠疫情数据管理中的作用。ZDNet：https://www.zdnet.com/article/singapore-touts-blockchain-use-in-covid-19-data-management/

[107] S.·苏胡（S. Soohoo）（2020年4月）。新冠疫情将如何影响行业技术的区块链支出？IDC：https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US46229520

[108] 供应链中断。（2020年）。埃森哲：https://www.accenture.com/us-en/insights/consulting/coronavirus-supply-chain-disruption

[109] 新华网(2020年9月25日)。蚂蚁集团推出全新国际贸易及金融服务平台Trusple。http://www.xinhuanet.com/fortune/2020-09/25/c_1126541350.htm

[110] T.格罗恩费德（T. Groenfeldt）（2020年8月14日）。谷歌和BBVA的合作标志着银行大技术的转折点。福布斯：https://www.forbes.com/sites/tomgroenfeldt/2020/08/14/google-bbva-partnership-marks-a-tipping-point-for-big-tech-in-banking/#52d5dfa51933

[111] W.加拉格尔（W. Gallagher）（2020年8月）。一年后，虽然Apple Card取得了巨大的成功，但同时也面临着争议。Apple Insider：https://appleinsider.com/articles/20/08/20/one-year-later-the-apple-card-is-a-huge-but-controversial-success

[112] 霍尼韦尔和SAP利用基于云技术的集成业务和运营技术数据合作提高企业绩效。（2020年6月11日）。SAP新闻：https://news.sap.com/2020/06/honeywell-and-sap-partner-to-improve-building-performance-with-cloud-based-technology/

[113] 彭博市场。（2019年12月2日）。转型科技公司的中国保险巨头。彭博社：https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-12-02/ping-an-co-ceos-talk-about-the-chinese-insurer-s-move-into-tech

[114] E.·姚（E. Yiu）（2020年2月20日）。平安保险加大技术投资，实现逆势交叉销售。《南华早报》：https://www.scmp.com/business/banking-finance/article/3051638/ping-insurance-eyes-more-technology-investment-spur-cross

[115] 彭博市场。（2019年12月2日）。转型科技公司的中国保险巨头。彭博社：https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-12-02/ping-an-co-ceos-talk-about-the-chinese-insurer-s-move-into-tech

[116] E.·黄（E. Huang）（2020年2月21日）。 平安表示疫情虽将冲击中国经济，其业务却因祸得福。CNBC：https://www.cnbc.com/2020/02/21/ping-an-on-coronavirus-impact-on-china-economy-and-business.html

[117] M.·卡特兰（M. Cutlan）和P.·桑奇（P. Sanghvi）（2020年6月4日）。用多方系统开启贸易新方式。埃森哲：https://www.accenture.com/us-en/blogs/blockchain-mps/trading-in-the-new-with-multiparty-systems#:~:text=The%20rapid%20innovations%20in%20multiparty,world%20with%20their%20digital%20transformations.

[118] 埃森哲TradeIX联盟（未注明日期）。埃森哲：https://www.accenture.com/us-en/services/blockchain/marcopolo-alliance

[119] D.·特利特（D. Treat）和C.·梁（C. Leong）（2019年）。想象一下……新一代更公平的贸易。埃森哲：https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-95/Accenture-Circular-Supply-Chain.pdf#zoom=50

[120] 国际清算银行报告：央行数字货币准备好了吗，出发？(2021年1月29日)。澎湃新闻：

[121] 王永菲（2021年3月1日）。全球数字货币抱团发展 中国央行另辟蹊径。华夏时报：https://www.chinatimes.net.cn/article/104842.html

[122]《Presidio原则：去中心化未来的基本价值》。（未注明日期）。世界经济论坛：https://www.weforum.org/communities/presidio-principles

关于埃森哲

埃森哲公司注册于爱尔兰，是一家全球领先的专业服务公司，在数字化、云计算与网络安全领域拥有全球领先的能力。凭借独特的业内经验与专业技能，以及翘楚全球的卓越技术中心和智能运营中心，我们为客户提供战略与咨询、互动营销、技术和智能运营等全方位服务，业务涵盖40多个行业，以及企业日常运营部门的各个职能。埃森哲是《财富》全球500强企业之一，目前拥有约53.7万名员工，服务于120多个国家的客户。我们秉承“科技融灵智，匠心承未来”的企业使命，致力于通过引领变革创造价值，为我们的客户、员工、股东、合作伙伴与整个社会创造美好未来。

埃森哲在中国市场开展业务30余年，拥有一支1.7万多人的员工队伍，分布于多个城市，包括北京、上海、大连、成都、广州、深圳、杭州、香港和台北等。作为可信赖的数字化转型卓越伙伴，我们正在更创新地参与商业和技术生态圈的建设，帮助中国企业和政府把握数字化力量，通过制定战略、优化流程、集成系统、部署云计算等实现转型，提升全球竞争力，从而立足中国、赢在全球。

详细信息，敬请访问埃森哲公司主页**www.accenture.com**以及埃森哲大中华区主页**www.accenture.cn**。

关于埃森哲技术研究院

埃森哲技术研究院通过先进技术研发和商业应用，将趋势预判、创新孵化和概念验证等成果带给客户，助其驾驭技术、商业和社会的重大变革。我们由技术和研究人员组成的专门团队与企业领导者精诚合作，投资、孵化并交付突破性的创意及解决方案，帮助客户创建新的业务动力引擎。

埃森哲技术研究院全球共有7所，分别设在：美国加州硅谷和弗吉尼亚州阿灵顿、法国索菲亚-安提波利斯、中国深圳、印度班加罗尔、以色列特拉维夫和爱尔兰都柏林，同时在全球还设有多个创新点。技术研究院同埃森哲位于全球35个国家、92座城市的近400座创新中心、工作室和卓越中心所组成的庞大网络展开广泛合作，为各地客户输送尖端研究成果、行业洞察和解决方案。了解更多详情，请访问：**www.accenture.com/labs**。

关于埃森哲商业研究院

埃森哲商业研究院针对全球企业组织面临的重大问题，洞悉发展趋势，提供基于数据的深入见解。我们的研究团队包括近300名研究员和分析师，分布于全球20个国家，并与MIT、奇点大学等世界领先研究机构建立长期合作关系。将创新的研究方法与工具与对客户行业的深刻理解相结合，我们每年发布数以百计的拥有详实的数据支持报告、文章和观点，解构行业与市场趋势，洞察创新方向。敬请访问埃森哲商业研究院主页**www.accenture.com/research**。

欢迎与我们互动


埃森哲微信二维码


埃森哲微博二维码

© 2021埃森哲版权所有。